



Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo

Catarina Franco Viana

DESIGN COMO AGENTE DINAMIZADOR NA ATIVIDADE  
DESPORTIVA

Nome do curso de Mestrado

Design Integrado

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Luís Mota

e coorientação do

Professor Doutor Ricardo Lima

Maio de 2018

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ...

Ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo, mais concretamente ao MeDeIn – Mestrado de Design Integrado por aceitarem a minha proposta de dissertação, possibilitando a realização deste enorme desafio.

Ao professor doutor Luís Mota por abraçar este projeto.

Aos professores doutores Sara Paiva, Carlos Abreu e João Abrantes pela prontidão na articulação de soluções fundamentais para a viabilização e execução da ideia, demonstrando entusiasmo e curiosidade.

À empresa **JMP SPORT** e principalmente ao engenheiro Gustavo Almeida por toda a sua disponibilidade, ajuda e espírito empreendedor. Pela sua presença incansável e ajuda indispensável para que esta ideia se tornasse viável num futuro próximo. Um exemplo a seguir, demonstrando ser um excelente profissional.

Ao professor doutor e amigo Hermano Passos, por todo o carinho, paciência e dedicação. Pela confiança e sabedoria transmitida, como ser humano e professor enriquecendo e fortalecendo esta dissertação com a sua força e determinação. Obrigada por acreditar em mim e nesta ideia quando mais ninguém acreditava. Dedicou horas a fio a apoiar este projeto, abrindo portas à minha imaginação, fazendo-me ver que o caminho que tenho pela frente é belo, recheado de desafios e oportunidades. Partilhou o seu tempo, a sua família, o seu trabalho, a sua vida! Ensinou-me a nunca baixar a cabeça quando nada parecia fazer sentido, dando outra cor e alegria a minha vida.

À minha mãe e ao meu pai por me apoiarem incondicionalmente. Por todos os esforços feitos para concluir uma etapa na minha vida à qual eles nunca tiveram a sorte e a oportunidade. Obrigada por me darem aquilo que vocês nunca tiveram possibilidades de ter, sem nunca me terem transmitido qualquer tipo de dificuldade que ambos passavam no momento, acarinhando-me, enchendo-me de amor e boa educação todos os dias da minha vida. Com vocês tive a

possibilidade de ser formada na melhor escola do mundo, a vossa casa, utilizando uma das melhores ferramentas de sempre, o vosso coração.

Ao Silva, uma pessoa que surgiu na minha vida sem contar e que se tornou num amigo muito especial. Obrigada pela sua presença nesta fase mais atribulada, transmitiu a sua calma e positividade. Sem esquecer, um agradecimento ainda mais especial pelo papel desempenhado nas nossas vidas, por ser um pilar cá em casa, trazendo alegria, equilíbrio e harmonia para todos que nela habitam.

À Kika, a minha felina, companheira de todas as horas. Partilhou todos os momentos de isolamento comigo, presenteando-me com a sua companhia e algumas arranhadelas que me despertaram para continuar com energia.

À Diana Alves, pela sua amizade e força, companheira que Design de Produto me deixou para a vida. Obrigada pelos banhos de criatividade e cumplicidade que me elucidaram em momentos de desespero. As palavras certas na altura acertada, sem pedir ou questionar, como sempre assim foi nas nossas vidas.

À Diana Capeio pelo seu apoio e calma transmitida. Pelo seu saber, estando sempre pronta a ajudar seja a que hora for.

Às colegas de equipa por me ajudarem a entender que esta ideia fazia sentido, partilhando da mesma visão crítica relativamente ao problema identificado, sendo uma realidade bem presente nos nossos dias enquanto atletas. Agradeço todo o entusiasmo em relação à ideia e também pelo adiamento de inúmeros eventos de equipa (que são tão importantes para o nosso bom funcionamento coletivo) por não estar presente devido a esta fase. Obrigada por darem sentido à palavra união.

À mãe novamente, mas desta vez como atleta (até à data) de voleibol. Um exemplo a seguir, mostrando-me desde nova todos os benefícios e valores positivos que o desporto pode trazer para as nossas vidas. Agradeço também novamente ao pai, sendo o meu atual treinador de voleibol que me contagiou com a sua garra e vontade de ver resultados.

## RESUMO

A ligação entre o ser humano e a atividade física é uma realidade.

Com uma abordagem no âmbito no *Design Centrado no Ser Humano*, serão identificados e selecionados desafios, criando soluções no campo de design do produto para situações no âmbito desportivo que melhorem a performance ao nível da adaptação e da execução focada na qualidade de vida do utilizador.

O projeto em estudo é orientado segundo o plano de ação de uma empresa que labora no âmbito da sinalização e equipamento desportivo. A autora conheceu o método de trabalho deste empregador e propôs uma solução aplicável de definição de limites do espaço desportivo, usando o design como veículo para o sucesso. O estudo com este perfil e finalidade, só poderia ser possível através de uma análise empírica, de contacto e observação de resultados e protótipos em conjunto com a entidade em questão.

O sistema proposto de uniformização de linguagem visual teve sucesso no seio empresarial que acolheu a autora, principalmente pela sua falibilidade e positiva gestão comercial. Usando como material a delimitação de áreas de prática desportiva foi possível avaliar e prever a sua importância no sucesso desportivo.

Não obstante a diversidade de modalidades desportivas possíveis dentro de um espaço único, conclui-se que é fulcral uma uniformização de espaços indoor e outdoor e que os novos métodos no âmbito *Design Centrado no Ser Humano* podem ser a pedra basilar em sucessos futuros.

**Palavras-chave:** Atividade Desportiva, *Design Centrado no Ser Humano*, Equipamentos, Linguagem Visual, Gestão Comercial, Espaços Indoor e Outdoor

## **ABSTRACT**

The link between the human being and the physical activity is a reality

Engaging with an approach in the field of Human Centered Design, challenges will be identified and selected. The solutions creation in the field of product design for sports, will improve the performance of the individual focused on their quality of life.

The author's study was guided by the action plan of a company that works in the sports equipment field. The author was able to contact with the work method of the employer and proposed a project of applicable solutions to define physical limits of sport fields, using the design as a vehicle for success. The study with this profile and purpose could only be possible through an empirical analysis, contact and observation of results.

The proposal of a visual standardization system was successful and well received inside de company, mainly due to its feasibility and positive commercial management. Using as mean of study the delimitation of sport fields it was possible to evaluate and predict its importance in the success of physical practice.

Despite the possible diversity of physical practice within a single space, the author concluded that the uniformity of indoor and outdoor spaces is the most important issue to achive and that the Human Centered Design can be the main affair for success.

**Keywords:** Sports Activity, Human Centered Design, Equipment, Visual Language, Commercial Management, Indoor and Outdoor Spaces

AGRADECIMENTOS.....	3
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>7</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Objeto de estudo.....	13
1.2 Questões de investigação.....	15
1.3 Hipóteses de investigação.....	15
1.4 Objetivos.....	15
1.5 Motivações de interesse.....	15
1.5.1 Motivações pessoais.....	17
1.6 Fundamentação.....	17
1.7 Metodologia de investigação.....	20
<b>2 DESPORTO E MOVIMENTO.....</b>	<b>23</b>
2.1 O movimento e o desporto em contexto social.....	23
2.2 O movimento e o desporto em contexto pedagógico.....	26
2.3 A influência do espaço na prática desportiva indoor e outdoor.....	28
2.4 Instalações Desportivas.....	31
2.5 O Ser Humano e o Espaço.....	33
2.6 A componente ergonómica do espaço desportivo e de movimento.....	36
2.7 Conforto visual e luminoso – cor e estética.....	42
<b>3 A EMPRESA PARCEIRA NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO</b> <b>.....</b>	<b>44</b>
3.1 Descrição da empresa.....	44
3.2 Materiais e técnicas de construção utilizadas na empresa.....	47

<b>4</b>	<b>O MÉTODO HUMAN CENTERED DESIGN COMO FATOR DE INOVAÇÃO NA ATIVIDADE DESPORTIVA.....</b>	<b>51</b>
<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO PROJETUAL.....</b>	<b>56</b>
5.1	Metodologia projetual .....	56
5.2	Conceito.....	71
5.3	Possíveis soluções e Solução Final.....	73
5.3.1	Método de implementação.....	76
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO E DISCUSSÃO DE DADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Final do jogo da Taça do Minho - Atletas do clube ADC PERRE (Mãe) e CD Monserrate (filha). Fotografia: José Luís Silva.....	18
<b>Figura 2</b> – Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	22
<b>Figura 3</b> - Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana – Materiais de apoio ao treino. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	23
<b>Figura 4</b> - Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	23
<b>Figura 5</b> - Observação do jogo das Séniores Femininas do clube ADC PERRE. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	24
<b>Figura 6</b> - Observação do jogo das Séniores Femininas do clube ADC PERRE. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	24
<b>Figura 7</b> - Principais tipos de lâmpadas utilizadas em pavilhões cobertos. Fonte: Dissertação de Inês Barreto. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura, fevereiro 2017 - PRÁTICA ARQUITETÓNICA E DESEMPENHO DESPORTIVO.....	45
<b>Figura 8</b> - JMP SPORT, Matosinhos. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	48
<b>Figura 9</b> - JMP SPORT. sala de pintura. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	49
<b>Figura 10</b> - Resina Casali, JMP SPORT. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	50
<b>Figura 11</b> - Equipamento desportivo JMP SPORT - Pav. Da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo. Fonte: Fotografia da autora – Catarina Viana.....	51



<b>Figura 12</b> - Equipamento desportivo JMP SPORT - Pav. Da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo. Fotografia da autora – Catarina Viana.....	51
<b>Figura 13</b> - Equipamento desportivo JMP SPORT - Pav. Da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo. Fotografia da autora – Catarina Viana.....	52
<b>Figura 14</b> - Equipamento desportivo JMP SPORT - Pav. Da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo. Fotografia da autora – Catarina Viana.....	52
<b>Figura 15</b> - Campo exterior da Escola Secundária de Loulé – Polysport. Fonte: <a href="http://www.jmpsport.com">http://www.jmpsport.com</a> .....	53
<b>Figura 16</b> - Espaço exterior. Escola Secundária de Loulé – Polysport.....	53
<b>Figura 17</b> - HCD (Human-Centered Design). Fonte: Imagem retirada e adaptada em HCD (Human-Centered Design) (2010, pág. 5).....	56
<b>Figura 18</b> - HCD (Human-Centered Design). Fonte: Imagem retirada e adaptada em HCD (Human-Centered Design) (2010, pág. 7).....	57
<b>Figura 19</b> – Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate - má manutenção de linhas. Imagem da autora – Catarina Viana.....	60
<b>Figura 20</b> - Escola Secundária Cal. Duarte - Marinha Grande - Marcação das linhas. Fonte: <a href="http://www.jmpsport.com">http://www.jmpsport.com</a> .....	61
<b>Figura 21</b> - Show Room Sede da Google em França. Fonte: <a href="http://radiomorena640.com/google-abre-showroom-nueva-york/">http://radiomorena640.com/google-abre-showroom-nueva-york/</a> .....	62
<b>Figura 22</b> - Anfiteatro da biblioteca da empresa de telecomunicações DTAC em Bangkok, Tailândia. Fonte: <a href="http://www.luzdled.com.br/916/marcacoes-de-piso-com-fitas-de-led/">http://www.luzdled.com.br/916/marcacoes-de-piso-com-fitas-de-led/</a> .....	63
<b>Figura 23</b> – Campo Interativo – LED Pulastic da empresa holandesa LEDSSPORTS. Fonte: <a href="https://newatlas.com/ledssports-pulastic-led-court-markings/19786/">https://newatlas.com/ledssports-pulastic-led-court-markings/19786/</a> .....	64

<b>Figura 24</b> – Campo Interativo – ASB LumiFlex da empresa ASB GlassFloor. Fonte: <a href="https://www.asbglassfloor.com/asb-lumiflex/?lang=en">https://www.asbglassfloor.com/asb-lumiflex/?lang=en</a> .....	64
<b>Figura 25</b> - Esboço pavimento indoor com fita led. Desenho da autora: Catarina Viana.....	65
<b>Figura 26</b> - Esboço pavimento outdoor com fita led. Desenho da autora: Catarina Viana.....	66
<b>Figura 27</b> - Polysport - Polivalentes exterior. Fonte: Catálogo CASALI SPORT, superfícies acrílicas.....	67
<b>Figura 28</b> - Cores disponíveis Polysport. Fonte: Ficha técnica de produto – JMP SPORT.....	68
<b>Figura 29</b> – Esboço interseções. Desenho da autora: Catarina Viana.....	69
<b>Figura 30</b> – Esboço sistema de marcação. Desenho da autora: Catarina Viana.....	69
<b>Figura 31</b> - Arduíno. Fonte: <a href="https://www.arduinoportugal.pt/o-que-e-arduino/">https://www.arduinoportugal.pt/o-que-e-arduino/</a> (acedido a: 31/04/2018).....	70
<b>Figura 32</b> - Material Polysport CASALI, JMP SPORT. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	71
<b>Figura 33</b> – Execução da maquete. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	72
<b>Figura 34</b> – Execução da maquete. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	73
<b>Figura 35</b> - Campo exterior ESTG-IPVC. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	74
<b>Figura 36</b> - Interseção 1- campo exterior ESTG-IPVC. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	74
<b>Figura 37</b> - interseção 2 - campo exterior ESTG-IPVC. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	77

<b>Figura 38</b> - Esboço ideia 1 - Tapete interativo. Desenho da autora: Catarina Viana.....	77
<b>Figura 39</b> - Esboço ideia 1 - Tapete interativo. Desenho da autora: Catarina Viana.....	73
<b>Figura 40</b> - Esboço sistema de marcação com fita led. Desenho da autora: Catarina Viana.....	74
<b>Figura 41</b> - Esboço sistema de marcação com fita led. Desenho da autora: Catarina Viana.....	74
<b>Figura 42</b> – Modelação 3D – Interseção de linhas 1. Desenho da autora: Catarina Viana.....	74
<b>Figura 43</b> - Modelação 3D – Interseção de linhas 1. Desenho da autora: Catarina Viana.....	75
<b>Figura 44</b> - Modelação 3D – Interseção de linhas 1. Desenho da autora: Catarina Viana.....	75
<b>Figura 45</b> – Modelação 3D – Interseção de linhas 2. Desenho da autora: Catarina Viana.....	75
<b>Figura 46</b> - Modelação 3D – Interseção de linhas 2. Desenho da autora: Catarina Viana.....	75
<b>Figura 47</b> - Modelação 3D – Interseção de linhas 2. Desenho da autora: Catarina Viana.....	76
<b>Figura 48</b> – Elaboração da maquete - Marcação na <i>Softbase</i> . Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87
<b>Figura 49</b> - Elaboração da maquete - Corte na <i>Softbase</i> - Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87
<b>Figura 50</b> - Elaboração da maquete - <i>Softbase</i> com marcação de interseção. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87
<b>Figura 51</b> – Elaboração da maquete – Corte das interseções da <b>Softbase</b> . Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87

<b>Figura 52</b> - Elaboração da maquete - <i>Softbase</i> com corte da interseção. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87
<b>Figura 53</b> - Elaboração da maquete - Aplicação da Resina Acrílica – <i>Polysport</i> . Fotografia da autora: Catarina Viana.....	87
<b>Figura 54</b> - Elaboração da maquete - Pavimento <i>Polysport</i> com fita de Led - linha 1 acesa. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	88
<b>Figura 55</b> - Elaboração da maquete - Pavimento <i>Polysport</i> com fita de Led - linha 1 e 2 acesa. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	88
<b>Figura 56</b> - Elaboração da maquete - Pavimento <i>Polisport</i> com marcação em fita de Led. Fotografia da autora: Catarina Viana.....	88

# 1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o projeto final inserido no Mestrado em Design Integrado da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, tendo como elementos de orientação o Professor Doutor Luís Mota.

Esta investigação evidencia o papel do design na solução de problemáticas no âmbito do desporto, conectando com as entidades sinalizadas como elementos sociais para a intervenção desportiva.

Para fundamentar esta investigação direcionou-se o pensamento de estudo para as necessidades das pessoas e da sua dinâmica de vida e movimento. Os dados recolhidos poderão ser ferramentas de trabalho uteis para o desenvolvimento do processo de investigação que inclui toda uma quantidade de variáveis fundamentais para a consolidação de ideias e sua conseqüente fabricação.

A importância do relacionamento da ideia com o elemento produtor, ou seja, a empresa, determinou e consolidou a vontade de direcionar este projeto com o processo produtivo e conseqüentemente o estudo para a sua implementação no terreno numa atitude proativa e dinâmica, apelando à inovação e ao empreendedorismo.

Com esta investigação pretende-se provar que o design é fundamental para a prática de vida como um veículo interdisciplinar e criativo capaz de se adaptar e de desempenhar diferentes papéis no desenvolvimento de todo o percurso produtivo de um produto inovador através de novas formas de interpretar o espaço.

## 1.1 Objeto de estudo

O trabalho de investigação a desenvolver incide na relação existente entre o design do produto e as atividades desportivas, uma vez que *“(...) o acesso dos diversos segmentos da população às práticas desportivas informais e de lazer*

*ativo tem vindo gradualmente a crescer (...)*” bem como o desporto de excelência em Portugal. (Comité Olímpico de Portugal, 2015: pág. 2) Com isto, procura-se dar resposta sob a forma de projeto a problemáticas relacionadas com a rentabilização e dinamização das atividades desportivas indoor e outdoor, especialmente no que toca a *“(...) uma educação física e desportiva nas escolas e a sua interdependência com os níveis elementares do sistema desportivo.”* (Comité Olímpico de Portugal, 2015: pág. 2) Através do estudo presencial centrado na observação da ação no ambiente desportivo, este projeto procura explorar resultados obtidos neste domínio e experimentar soluções no campo do design de produto que visem a melhor integração e interação do ser-humano com o meio conferindo autonomia na prática desportiva uma vez que, segundo os dados estatísticos da Eurostat (2016), Portugal investe menos de 10% em equipamentos desportivos. Iniciativas de projetos como este incentivam a uma maior adesão á prática desportiva contribuindo de forma significativa para a saúde e bem-estar.

Num momento histórico em que a atividade física assume cada vez mais um carácter científico e importante na vida do quotidiano, o desporto torna-se cada vez mais atrativo, praticável por todos (mesmo os que têm deficiências, sejam físicas ou mentais) e competitivo (LOURENÇO, 2010/2011).

O trabalho a desenvolver procura testar e validar a perspetiva do design de produto enquanto responsável pelo desenvolvimento, apresentação de soluções de produtos e *“(...) equipamentos que lhes permitam ser mais rápidos e mais fortes.”* (SOARES, 2001. pág. 30), relativamente ao ser-humano, visando uma melhoria assim como maior facilidade no desempenho das atividades desportivas *“(...) ajudando as pessoas a articular as necessidades que os mesmos nem sabem que as têm.”* (BROWN, 2009. pág. 40).

O estudo incide na observação do meio e da ação desportiva explorando a vertente interdisciplinar do design com outras áreas científicas, de forma a *“adaptarmo-nos e redesenharmo-nos constantemente, conhecendo novos e excitantes desafios que nos enfrentam.”*<sup>1</sup>, entre elas Desporto e Lazer, Sistemas de informação, eletrónica e informática, ciências da engenharia e tecnologia,

---

<sup>1</sup> Fonte: <https://boi.ideo.com/timbrown.html> (acedido a: 23-01-2018)

ciências da educação, arquitetura e urbanismo validando o estudo efetuado no âmbito da investigação que se pretende realizar.

## **1.2 Questões de investigação**

- 1 - Pode o design contribuir para o desenvolvimento de novos produtos no domínio da atividade física e desportiva?
- 2 - O produto em estudo poderá contribuir para a otimização do desporto de ócio e lazer?
- 3 - Poderá o designer ter um papel importante na conceção de produtos no âmbito desportivo?
- 4 - A escolha do material é pertinente para a finalidade que se pretende?

## **1.3 Hipóteses de investigação**

- 1 - Criação de um formato de marcação que permita a simplificação da gestão do espaço desportivo.
- 2 - Monocromização das marcações do espaço desportivo e de movimento.

### **1.3.1 Objetivos**

- 1- Criar um equipamento de apoio a atividade física e desportiva, que rentabilize, dinamize e otimize a área destinada ao movimento. O produto deve conferir uma melhor perceção do espaço e da ação ao utilizador, ganhando este autonomia e uma forte ligação com a atividade a desempenhar.
- 2- Desenvolver um produto que evidencie e potencialize a atividade desportiva bem como a própria ligação do atleta com o espaço onde executa a ação.

- 3- Trabalhar pormenores técnicos que posteriormente tragam melhorias e evolução a nível de perceção e adaptação do espaço desportivo enquanto utilizador e espetador.
- 4- Realizar um projeto com uma área de investigação distinta (Desporto) adquirindo também um conhecimento e experiência por parte da investigadora que portará valor para a investigação.
- 4- Aumentar o número de investigações ligadas ao âmbito do desporto, no Mestrado de Design Integrado.
- 5- Abrir mais oportunidades de criação sinergias com outras áreas científicas.
- 6- Incentivar a uma prática desportiva segura e mais interativa.
- 7- Assegurar a viabilidade do produto, por empresas especializadas nesta área.

#### **1.4 Motivações de interesse**

Esta investigação pretende contribuir para a criação de um produto que apoie a prática desportiva, desenvolvendo um sistema de marcação de áreas destinadas ao desporto com a capacidade orientadora, permitindo ao utilizador uma melhor perceção do espaço e interação com ação a desempenhar. Desta forma pretende-se criar uma solução de produto através da identificação de problemas e oportunidades recolhidos no trabalho de campo para posteriormente acentuar as potencialidades juntamente com a interdisciplinaridade que o projeto exige.

Este estudo propõe o desenvolvimento de um sistema de marcação no piso desportivo, seguindo a lógica produtiva e de aplicação da empresa parceira tendo em conta todas as limitações a nível de normas e leis relacionadas com as características obrigatórias dos espaços, áreas e marcações desportivas assegurando toda a segurança a que o utilizador tem direito. De um ponto de vista académico, esta investigação possibilita a execução de um projeto abrangente, tanto a nível de áreas científicas como a nível de possíveis aplicabilidades no contexto físico, social e pedagógico, com avanços e recuos fomentando a ligação do ser-humano com a atividade física. A necessidade de movimento é uma característica intrínseca para um estilo de vida saudável,



sendo que iniciativas como estas tendem a incentivar o utilizador a optar por um estilo de vida mais ativo bem como as autarquias de cada cidade a apostarem mais em projetos que fomentem a atividade física de forma autónoma, segura e mais eficaz.

Este projeto possibilita também a transferência de processos e metodologias de Design, da atividade desportiva e da produção.

O Mestrado de Design Integrado IPVC surge como berço para o desenvolvimento de um produto inovador, presente num projeto interdisciplinar que contribua com melhorias significativas no meio desportivo.

### 1.5.1 Motivações pessoais

A constante presença do desporto, desde muito nova até a data, principalmente em contexto familiar tendo os pais como atletas e treinadores, surge como uma das principais motivações para a escolha do âmbito de investigação. Ao longo dos anos, este contacto constante com o mundo do desporto mais concretamente a modalidade de voleibol, possibilitou a aprendizagem de valores que contribuíram para a formação enquanto ser-humano como também académico. A disciplina, o sentido de responsabilidade, o trabalho em grupo, a entreatajuda e a criação de empatia foram alguns valores adquiridos nesse meio, que posteriormente alimentaram a vontade e o modo de intervir nesta área de



Figura 2 - Final do jogo da Taça do Minho - Atletas do clube ADC PERRE (Mãe) e CD Monserrate (filha)

interesse pessoal, de forma a contribuir para o desenvolvimento e melhoria de aspetos no mundo do desporto e da atividade física. O projeto surge da proximidade da autora com o desporto ajudando na identificação de problemas e soluções, aliando a visão crítica enquanto atleta e observadora de eventos desportivos com o processo de aplicação do Design na procura de soluções de novos produtos para a prática desportiva.

O produto será um fator de diferenciação, fruto da experiência de vida, do contacto com o meio desportivo transferindo a herança de valores e hábitos como modo de intervenção neste âmbito.

## 1.6 Fundamentação

O desporto deve fazer parte integral da vida de qualquer ser humano. Em Portugal, o acesso à prática desportiva e lazer ativo por parte da população tem vindo a aumentar gradualmente, segundo a PORDATA (2015) foram contabilizados mais de 566.366 atletas federados, porém ainda muito longe dos resultados desejados. Embora a adesão desportiva tenha vindo a aumentar, segundo o Comité Olímpico de Portugal,

*O número de atletas filiados nas federações desportivas não apresenta crescimentos significativos e várias são as modalidades em que a tendência é regressiva a números alcançados décadas atrás. Ou seja, ainda que a atividade física desportiva informal ou de lazer ativo ilustre uma maior participação quantitativa no espectro desportivo nacional, o desporto de excelência/alto rendimento tem vindo a tornar-se de difícil sustentabilidade pontuado, aqui e ali, pelo êxito ocasional de alguns excelentes atletas. (Comité Olímpico de Portugal, 2015. Pág. 2),*

isto surge da falta de apoio e suporte tanto a nível económico/financeiro como a nível de inovação técnica nos produtos e nas soluções técnicas. Toda esta situação atual revela a importância da atividade física e desportiva nas escolas e a interdependência com os níveis de iniciação de modalidades lecionadas, possibilitando a toda a comunidade essa experiência pois “O acesso ao desporto enquanto veículo formador de carácter e de desenvolvimento do corpo e do

*espírito é fundamental.*” (Programa Nacional Desporto para Todos, 2016. Pág. 9) como também a nível académico para que se possam realizar investigações que posteriormente contribuam para a evolução no rendimento desportivo nacional.

Após a análise destes dados focou-se no elemento que liga toda esta temática com o âmbito do design (o atleta) sendo o foco principal de toda a investigação do projeto a desenvolver. A ligação do design com o desporto, permite a resposta a problemas análogos, resolvendo aspetos que anteriormente impediam que se realizasse uma prática mais eficaz pois o desporto proporciona uma “(...) *vida com mais qualidade que incute valores e capacidades vitais.*” (Programa Nacional Desporto para Todos, 2016. Pág. 9), acrescentando a possibilidade de criação de novas parcerias nomeadamente com entidades académicas e uma empresa especializada na área de intervenção, conferindo ao projeto um maior suporte a nível de fundamentação e aplicabilidade do conceito.

A ação desportiva,

*(...) é a melhoria das metodologias de aplicação dos estímulos e da capacidade de prognose dos seus efeitos sobre a prestação, enquadrados sempre numa visão interdisciplinar que tem em conta os diversos aspetos fisiológicos, psicológicos, pedagógicos, culturais e sociológicos entre o atleta e o treino.*” (TAVARES, 1996. Pág. 39),

sendo necessário uma maior atenção aos pormenores técnicos presentes nos equipamentos já disponíveis no meio desportivo, focando no desenvolvimento dos aspetos cognitivos e mentais, conferindo à solução de produto condições para se obter um equilíbrio das diferentes dimensões: funcionais, coordenativas, cognitivas e emotivas.

O estudo, que é o “(...) *veículo que carrega a ideia de conceito para a realidade.*” (BROWN, 2009. Pág. 21), consiste numa análise detalhada do comportamento do atleta e as suas principais necessidades no momento da atividade física e em ambiente de jogo no caso dos desportos de excelência, é necessária a análise da relação entre as pessoas e o produto neste caso, a relação do mesmo com os produtos já existentes e também o seu comportamento para com o espaço

que o envolve. Perante uma situação de jogo, o atleta tem de adaptar reactivamente uma resposta face a uma situação apresentada.

O design intervém estimulando, através de um produto ou sistema, as condicionantes que o leva a executar a ação em segurança e com eficácia, uma vez que “(...) a problemática da aprendizagem terá de ser mais orientada sobre as capacidades de auto-organização do sistema motor, concebido e modelizado como um sistema biológico complexo (...)” (TAVARES, 1993. Pág. 39) estimulando esses os aspetos fisiológicos de modo a articular com a envolvente exterior e toda a organização e gestão espacial. O design surge como elemento de ligação conjugando as componentes teóricas e práticas de sustentação do projeto, com as necessidades do utilizador.

A ligação com o universo académico e desportivo assim como com a empresa será fundamental para realizar todos estes estudos, adquirindo uma ação direta com todos os intervenientes como também com os clubes regionais, uma “(...) oportunidade para um novo e radical processo de “codesign” que juntará designers e (...)” desportistas “(...) profissionais para um bem comum.” (BROWN, 2009. Pág. 50) enriquecendo toda a investigação desde a fase de pesquisa até a fase de experimentação.

## 1.7 Metodologia de investigação

Este projeto utiliza métodos de investigação de base teórico-prática, com avanços e recuos. O trabalho de projeto, está dividido em cinco momentos:

No **primeiro momento**, foca-se no ser humano inserido no ambiente desportivo, mais concretamente durante a performance da atividade desportiva. O modo de colheita de dados e informações remete-nos para o *Design Centrado no Ser Humano*, uma vez que o estudo está estreitamente ligado ao âmbito do desporto que por sua vez tem ligação direta com o bem-estar do individuo sendo esse o centro de toda a investigação. O trabalho de campo tende a ser a principal fonte de informação sendo *que*

*A empatia é o hábito mental que nos leva a pensar nas pessoas como pessoas e não como ratos de laboratório (...)” tendo a oportunidade de experienciar “(...) a vida dos outros para inspirar novas ideias, para reconhecer que os comportamentos inexplicáveis representam diferentes estratégias para lidar com o mundo confuso, complexo e contraditório no qual as pessoas vivem.” (BROWN,2009. Pág. 49)*

de modo a chegar a uma solução de projeto. A observação direta da atividade física perspetivou uma visão real de todas as necessidades e constrangimentos identificados no trabalho de campo incentivando uma busca por respostas aos problemas encontrados.



Figura 2 – Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana.



Figura 3 - Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana – Materiais de apoio ao treino.



Figura 4 - Observação do treino dos Séniores Masculinos do Voleibol Clube de Viana.



Figura 5 - Observação do jogo das Sêniiores Femininas do clube ADC PERRE.

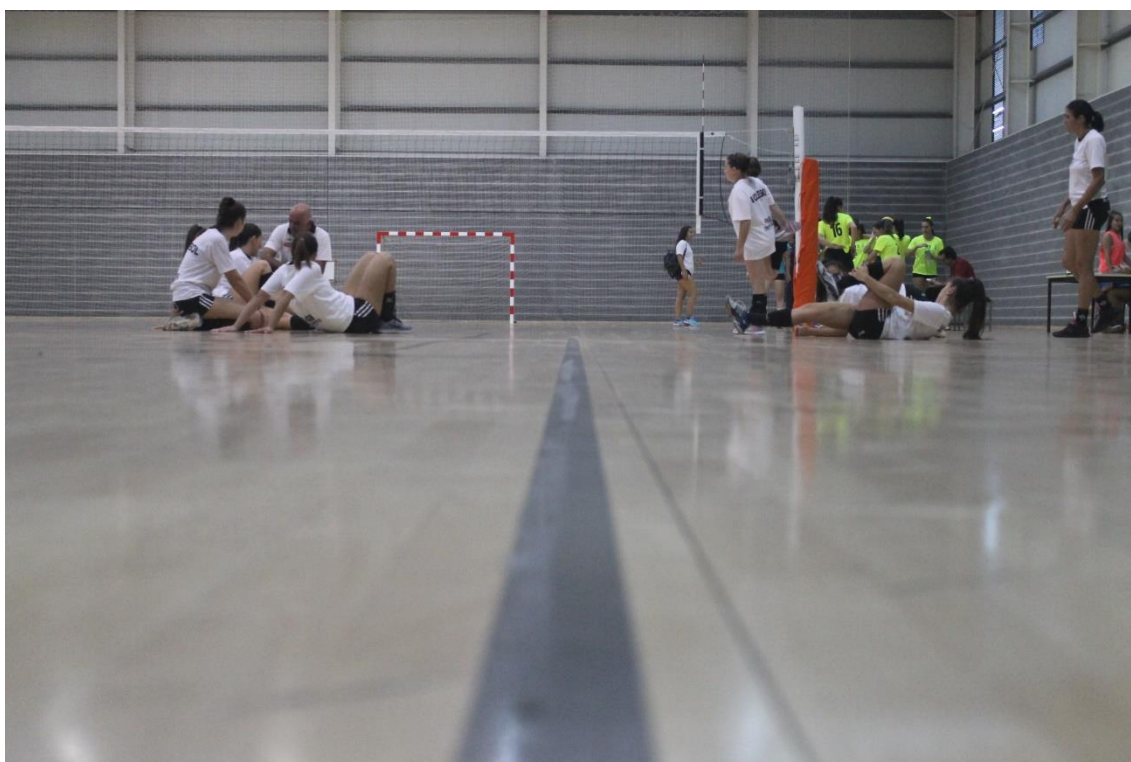


Figura 6 - Observação do jogo das Sêniiores Femininas do clube ADC PERRE.

Assim, determinou-se como primeiro momento três pontos de referência para análise:

- 1 - Metodologia de investigação adaptada ao problema.
- 2 - Recolha de dados para investigação.
- 3 - Análise por observação.

No **segundo momento**, sendo este mais teórico, baseou-se na procura de informações que fundamentem o âmbito e todos os constrangimentos identificados na fase anterior. Foram consultados regulamentos desportivos, analisadas normas desportivas, cartas do desporto, guias técnicos, documentos federativos e legislativos, análise de estatísticas, consulta de documentos académicos relacionados com o âmbito desportivo e análise de obras que direcionaram a investigação para a escolha metodológica mais acertada como o *Design Centrado no Ser Humano*. Esta metodologia remete-nos para a análise das vivências e experiências do ser-humano como ferramenta de investigação, convertendo-as em soluções inovadoras e pela inovação dos produtos de design. Este momento é estritamente necessário para validar e fundamentar as escolhas feitas com o objetivo de identificar a solução de problema. Assim, determinou-se que o segundo momento assenta em três pontos de referência para análise:

- 1 - Procura de informações determinantes e constrangimentos.
- 2 - Estudo de dados legislativos e análises estatísticas.
- 3 - Ser humano como ferramenta de investigação.

O **terceiro momento** dedica-se à procura de propostas existentes no mercado a nível de tecnologia de materiais e técnicas de aplicação, sendo esta a fase de identificação da empresa parceira deste projeto eleita para fornecer informação e posteriormente viabilizar a solução de produto indicando as condicionantes que definem se é viável produtivamente ou seja, que seja exequível num futuro próximo tendo em conta as tecnologias disponíveis. A empresa **JMP SPORT**



reúne valores idênticos aos objetivos deste projeto como também o público alvo, focando na sua cultura de fazer. Assim, determinou-se que o terceiro momento assenta em três pontos de referência para análise:

- 1 - Procura de materiais adaptados ao projeto.
- 2 - Identificação da empresa alvo para estudo de protótipo.
- 3 - Identificação junto da empresa **JMP SPORT** de soluções para implementação e materialização do projeto.

De referir que este último momento da investigação, para além das fases referidas, foi preenchido por uma série de encontros e reuniões aleatórias que foram surgindo ao longo de todas as etapas inerentes.

## 2 DESPORTO E MOVIMENTO

### 2.1 O movimento e o desporto em contexto social

O desporto, a saúde e a qualidade de vida estão interligados. A prática desportiva assume um papel cada vez mais importante na vida do ser humano, sendo que uma vida ativa traz benefícios físicos, psicológicos e sociais criando-se uma ligação próxima entre a atividade física e a esperança de vida que, segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) tende a aumentar em relação às populações inativas. Pelas palavras de Bento (BENTO, 2004, p. 66)

*“Quer se diga de crianças e jovens, de adultos e idosos, de carentes e deficientes, de rendimento ou recreação o desporto é em todos os casos instrumento de concretização de uma filosofia do corpo e da vida. Constitui uma esperança para a necessidade de viver.”*

A prática do desporto beneficia o desenvolvimento das nossas capacidades sociais e cognitivas facilitando a interação e comunicação com outras pessoas e com o meio envolvente. É uma excelente ferramenta social, estando nela refletida uma melhoria na qualidade de vida, na saúde, mas também na economia das regiões e países. Sendo considerada a atividade que mais aproxima e iguala as pessoas (Federação Portuguesa de Desporto para Pessoas com Deficiência, 2016), existe a necessidade de promover a mesma cabendo às autarquias sensibilizar e incentivar através de eventos desportivos, mas também com infraestruturas e espaços desportivos de fácil acesso a todas as camadas da população. Esta causa inclui o financiamento público de construção, renovação, modernização e manutenção de instalações de equipamento desportivo, bem como a utilização de instalações desportivas a custos reduzidos ou de forma gratuita apoiando assim as funções principais dos desempenhos desportivos, que são a base da força de atração do desporto para os atletas e o seu fascínio para os espectadores. A luta por resultados leva ao aperfeiçoamento do fator psicológico e físico para que haja uma otimização do desempenho desportivo individual ou coletivo. Dentro do espectro social do lazer, em que as atividades físicas em geral, e o desporto, em particular,

assumem um papel determinante, na manutenção e reforço humano quanto à libertação do corpo, na alegria do movimento, na harmonização das capacidades mentais com as capacidades motoras (Carrito e Carvalho, 1988: VIII).

Nos últimos anos assistimos a uma proliferação de Pavilhões Desportivos em Portugal, o que provocou não só um aumento significativo da oferta desportiva, mas também uma necessidade de as mesmas acompanharem as exigências cada vez mais rigorosas dos atores e espetadores que as frequentam. Cada espaço desportivo tem o seu valor, que é determinante para qualquer cidadão, resultante de mutações sociais, sobretudo no plano dos valores, dos direitos, dos interesses, dos problemas e das necessidades (Bento, 1995).

A perceção de problemas latentes na generalidade dos espaços destinados à prática desportiva indoor e outdoor no território português é fundamental, sobre os quais é urgente refletir procurando soluções – por parte de quem propõe a construção, de quem projeta, de quem constrói e de quem promove a sua manutenção. Segundo o Ministério da Juventude e do Desporto, Decreto Regulamentar nº 10/2001 7 de junho,

*“Importará, assim, completar as exigências de segurança e qualidade consagradas naquele regulamento relativamente a outros aspetos técnicos e funcionais, reconhecendo, ao mesmo tempo, as especificidades associadas aos variados recintos desportivos, com destaque para aqueles que, como os estádios, se constituem como paradigmas do espaço de reunião e de espetáculo de massas.”*

As variadas componentes que constituem as infraestruturas onde o desporto e o movimento acontecem, entre os quais organização espacial, dimensões do espaço, materiais a utilizar nos pavimentos e soluções de iluminação são fatores essenciais para uma boa prática da atividade física. Outro fator igualmente importante para uma obter uma boa referência e orientação do espaço é a sinalização adequada *“Esta deve ser perceptível e executada de forma a que não provoque dúvida ou origine situações de ambiguidade.”* (Federação Portuguesa de Airsoft – sinalização pág.3).

A sinalização, para além de indicar o acesso para o local, também orienta e determina o espaço associado à área onde a atividade física é realizada. As

ciclovias, percursos pedestres e as ecopistas, surgindo em muitas cidades no âmbito requalificação do meio urbano, são geralmente identificadas com sinalização vertical, apresentando uma largura ampla e piso colorido vermelho. Alguns apresentam os dois sentidos da via separados por tracejado branco pintado no pavimento. (Ciclovias, Ecopistas e Ecovias Norte de Portugal, 2015, pág.29) Para além da sinalização destas áreas destinadas á prática desportiva outdoor existem também as marcações das linhas delimitadoras do campo das diferentes modalidades no piso, seja indoor ou outdoor. A sua função é igualmente importante no que toca a uma boa orientação e á fácil compreensão das regras desportivas associadas a cada modalidade, tanto para o ator como para a equipa de arbitragem e espectadores. A marcação das mesmas deve ser clara, respondendo as exigências da modalidade como as dimensões do campo e ao layout do mesmo, a largura e cor das linhas. Os detalhes da pintura de linhas e manchas no piso devem ser executados ponderadamente, estando sujeito a requisitos e regulamentações das federações desportivas sendo que, para competições de alto nível, as leis internacionais devem ser respeitadas. (*“Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance”*, 2012)

As marcações devem ser pensadas de modo a que não haja sobreposição ou proximidade excessiva das linhas, permitindo uma maior visibilidade, leitura e perceção do espaço. Por norma, quando existe excesso de linhas, as modalidades principais são marcadas com cores dominantes e as secundárias com cores discretas, obtendo um menor contraste com o solo ou apresentando uma largura reduzida. (*Directives et Recommendations pour l'aménagement d'installations sportives*, 2012). Nos pavilhões individuais, sujeitos as novas exigências das federações desportivas, a marcação é aplicada de forma rigorosa, no que toca às dimensões, cores convencionais e largura de linha. Segundo o *“Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance”* define a seguinte regra: Voleibol – verde, 50mm; Futsal – vermelho, 50mm; Basquetebol – preto, 50mm; Ténis – amarelo, 50mm; Badminton – branco, 40mm.

## 2.2 O movimento e o desporto em contexto pedagógico

Em todas as faixas etárias o desporto, seja ele coletivo ou individual, tem um grande papel formativo para quem partilha a mesma situação de jogo, modalidade ou até o mesmo espaço desportivo, pois ao jogarmos dialogamos direta ou indiretamente com outros atores sociais, partilhando valores indispensáveis à nossa formação pessoal e cívica.

Apesar de as regras das competições desportivas fazerem parte de um mundo de jogo fictício, para o jogador e para o espectador este mundo *“possui uma função alegórica e por isso também uma função pedagógica no que diz respeito à fairness a ser praticada conforme à justiça da vida real”* (Apel, 2007. pág. 178), logo o desporto devido à importância que tem para a sociedade, pode ter um papel formativo, educativo, pedagógico e também influenciador junto dos espectadores. Neste ambiente de caráter desportivo são introduzidos valores morais que estão incorporados dentro das tradições e estruturas do desporto como igualdade, desportivismo, humildade, prudência, coragem, autocontrolo, justiça, respeito pelas pessoas, valores estes que estão profundamente enraizados em todos os desportos, tanto na prática informal/lazer como no âmbito escolar ou alta competição. Percebe-se assim o potencial comunicativo e social do Desporto.

A existência do desporto na sociedade traduz-se como uma ferramenta educativa, formativa e de desenvolvimento pessoal e social. Os valores e princípios éticos que resultam no espírito desportivo, são elementos determinantes nesse mesmo universo, levando-nos a acreditar na capacidade de construir um mundo melhor para nós e para as gerações futuras. (Código de Ética Desportiva, 2014). Nos termos da Lei de Bases da Atividade Física e do Desporto – Lei n.º 5/2007, de 16 de janeiro: A atividade desportiva é desenvolvida em observância dos princípios da ética, da defesa do espírito desportivo, da verdade desportiva e da formação integral de todos os participantes. Falar de ética no desporto é centrarmo-nos em valores que deverão estar presentes na orientação dos praticantes, em todos os agentes desportivos e no movimento associativo, de forma a que o desporto se possa

constituir como um verdadeiro fator educacional, de integração e inclusão social, contribuindo para o desenvolvimento de todas as potencialidades humanas e consciencialização de todos os agentes que se relacionam com o desporto quanto à respetiva responsabilidade na observância de comportamentos leais e que possam servir de modelo positivo para os mais jovens.

O desporto está diretamente associado à Pedagogia, consistindo na educação, ensino e transformação de comportamentos e competências de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos. Assim o ato desportivo, seja em ambiente escolar, de competição ou de lazer, tem um papel formativo no que toca às práticas e atitudes, focando num estilo de vida saudável. A influência da prática desportiva depende da forma como os intervenientes se enquadram ou reagem aos estímulos provocados por essa mesma ação. Os benefícios atribuídos à prática desportiva não são garantidos, mas pela simples participação na ação, existe uma contribuição para a formação, saúde e bem-estar dos participantes.

Segundo a Lei de Bases da Atividade Física e do Desporto – Lei n.º 5/2007, de 16 de janeiro, a prática da atividade física e do desporto contribui também para o combate das assimetrias regionais e contribui para a inclusão social e a coesão nacional, tendo como objetivo garantir a participação de toda a comunidade. O estado, as Regiões Autónomas e as autarquias locais ficam encarregues de promover o desenvolvimento da atividade física e do desporto juntamente com as instituições de ensino, as associações desportivas e restantes entidades públicas ou privadas de cada local. Para dar resposta a essa necessidade, as entidades encarregam-se do desenvolvimento de infraestruturas e equipamentos desportivos tendo em conta os critérios para uma distribuição territorial equilibrada, valorizando o ambiente, o meio urbano e a sustentabilidade desportiva e económica focando na promoção da atividade física e desportiva, para todos os escalões e grupos da população. Sem esquecer os estabelecimentos de educação e ensino, estando encarregues de promover a saúde e condição física, hábitos e condutas motoras reconhecendo o desporto como fator cultural. Essas instituições de ensino definem os princípios da prática desportiva das respetivas comunidades, reconhecendo a importância do

associativismo desportivo e estudantil valorizando sempre a participação e o envolvimento dos jovens, encarregados de educação e das autarquias locais.

A pedagogia transcende assim a ação e o papel de todos os intervenientes do meio desportivo, caracterizando-se como um meio regulador da atitude e comportamento dos praticantes e como promotor principal de transformações das suas componentes técnicas e sociais.

### **2.3 A influência do espaço na prática desportiva *indoor* e *outdoor***

O desenvolvimento de instalações desportivas e recreativas, com uma boa gestão e promoção, têm potencial para incentivar uma maior participação da comunidade nessas mesmas atividades. O resultado será uma comunidade mais saudável, coesa e feliz.

Todos os desportos são praticados numa área delimitada, como por exemplo num pavilhão desportivo, ringue, piscina, pista, entre outras. Os equipamentos ou instalações desportivas são inseridos em espaços públicos destinados à prática desportiva, naturais ou adaptados, contruídos/artificiais sendo o local do equipamento desportivo determinado pela população ou número de habitantes do local escolhido e o número de modalidades a praticar, bem como as características e condicionantes das mesmas. Quando enunciamos limites teremos que ter em conta não somente a sua finalidade sob o ponto de vista das regras como limites éticos desportivos, mas também sob o ponto de vista cognitivo e pedagógico, principalmente no cumprimento de regras e normas sociais que terão que ser entendidas como formas transversais à educação (Claval, 1999).

As características arquitetónicas urbanas são de extrema importância podendo ter um papel determinante e potencializador na performance da modalidade ou exercício físico. Os equipamentos desportivos, principalmente os que acolhem várias modalidades, devem conter as características principais como as áreas de segurança, superfícies niveladas e de cor consistente. Deve ter em conta as necessidades específicas de cada modalidade como as dimensões de campo

legisladas, materiais adequados e os requisitos de altura especificadas pelas entidades reguladoras, no caso de recintos indoor (*Sport England, Sports Halls Design & Layouts, 2012*)

Nos recintos desportivos, o piso é um elemento muito importante para proporcionar conforto e segurança para quem pratica o exercício físico. A escolha cuidada dos materiais como a madeira, materiais compostos e sintéticos, pode garantir um piso de qualidade devendo estar em conformidade com os padrões comportamentais associados às modalidades principais do recinto desportivo. Para as restantes modalidades, cujas características do piso escolhido não sejam as indicadas para a mesma, são concebidos tapetes desportivos, não esquecendo a cor das marcações oficiais, geralmente de cor branca, e as restantes marcações noutras cores para evitar confusões no ato, devendo evitar o reflexo excessivo de luz.

A impermeabilidade e facilidade de limpeza do piso, superfície com características antiderrapantes, antirreflexo, com boa aderência à travagem, resistência às influências mecânicas, oferecendo níveis de deformação para que através da elasticidade seja possível diminuir a força do impacto de choque com o solo. No que toca às paredes do recinto, para além da altura, a escolha dos materiais tem igual importância devendo ser apenas um material (aplicado sem alterações de direção) resistente ao impacto, de cor consistente e harmoniosa com reflexividade entre os 40/50% para que não cause impacto visual aos jogadores. (*Sport England, Sports Halls Design & Layouts, 2012*)

O uso intensivo do piso desportivo requer manutenção, de modo a minimizar o risco de lesão uma vez que os pisos desportivos estão sujeitos a grandes variações de temperatura e humidade sendo necessário ter cuidado durante o processo de instalação do recinto para evitar possíveis danos ou alterações nas características do piso. Instalações bem projetadas e construídas, promovem uma melhoria na prática desportiva providenciando um aumento de confiança e segurança no ato desportivo.

O Design e a Arquitetura têm um papel fundamental para a conceção de um bom equipamento desportivo sustentável, atendendo às necessidades dos utilizadores e das variadas modalidades de modo melhorar a performance e



desempenho desportivo. Escolhas como a localização do espaço desportivo, tendo em conta aspetos como área de influência e irradiação, população-base, critérios de programação e dimensionamento, características morfológicas, demográficas e socioeconómica até à própria construção e todos os pormenores nela incluídos fazem parte do papel do designer e arquiteto. O processo de decisão vem depois de analisar as necessidades e a sua viabilidade, a fim de identificar os requisitos e características adequadas para as instalações. A principal característica que tem um maior impacto na performance é escolha adequada dos materiais, conferindo ao atleta conforto visual no que toca a escolha de cores das marcações de campo e paredes, a iluminação adequada e disposição de elementos. Uma boa escolha de materiais também permite um aumento da segurança, conferindo ao piso características que previnem lesões como a resistência às influências mecânicas, impermeabilidade e boa aderência. A organização da área de atividade desportiva também tem um peso importante para o bom desempenho da ação, como as marcações de campo nos pavilhões que acolhem várias modalidades, dispostas estrategicamente para que haja clareza na leitura e compreensão de jogo ou exercício. O projeto é um desafio considerando o futuro do ensino, o conforto, a aprendizagem e participação da comunidade para uma vida mais saudável.

Sumariamente, as infraestruturas desportivas podem assumir formatos e tamanhos distintos, podendo ser numa caixa de areia num parque onde se jogam desportos informais e atividades de lazer, num centro desportivo municipal, ginásio escolar ou universitário ou num estádio de futebol. (BUXTON, 2017). Embora as instalações tenham níveis de complexidade distintos existem elementos e características base que unem os desportos indoor e outdoor, como os critérios de localização e dimensionamento, a população base, as regras e marcações de jogo, área de influência e a sinalização do espaço onde a ação desportiva se irá realizar.

## 2.4 Instalações Desportivas

O desporto e o movimento são considerados um dos maiores meios de promoção de saúde e bem-estar das sociedades modernas, a nível de condição física e social, que reúne a comunidade com incentivo à participação e expressão individual dos intervenientes. Por conseguinte, o fator social implica o desenvolvimento e a diversificação dessa área prática sendo necessário transformações dos padrões de serviços oferecidos pelos espaços desportivos, começando a surgir dificuldades na promoção, gestão e conceção dessas mesmas necessidades por parte dos responsáveis. Problemas neste âmbito estão diretamente ligados a degradação precoce das instalações e espaços desportivos como também a qualidade insuficiente dos serviços prestados, resultantes de pequenas falhas de interpretação das regras pelas organizações responsáveis das atividades em relação a especificidade e objetivos de cada espaço. Esses fatores põem em causa a promoção e o investimento em novas instalações, que segundo o INE no ano de 2012 em Portugal foram investidos pelos municípios 631 119 euros, pondo também em causa a segurança e qualidade oferecidas pelos espaços destinados as atividades desportivas. Para contornar o problema, impõe-se a criação de normas e o enquadramento de condições para a realização das atividades de modo a promover a qualidade dos serviços oferecidos e melhorar a fiscalização da Administração Pública nesses âmbitos.

O diploma, presente no Decreto-Lei n.º 317/97 de 25 de Novembro, apresenta o regime de instalação e funcionamento das instalações desportivas de uso público, não se aplicando aos espaços naturais de lazer e desporto, locais esses com condições naturais para a realização de certas atividades recreativas e desportivas sem ser necessária qualquer adaptação ou arranjo material. Segundo o artigo 2º são consideradas instalações desportivas os espaços de acessos públicos destinados para a prática de atividades do âmbito desportivo, constituídas por espaços naturais adaptados, artificiais ou construídos podendo ser de origem formativa ou recreativa, especializadas ou mono disciplinares ou instalações especiais para o espetáculo desportivo . As de base recreativa, segundo o artigo 3º, estão destinadas a atividades desportivas de caráter

informal não sujeitas a regras permanentes, no âmbito de lazer ativo ou de manutenção física, como por exemplo:

- 1- Os pátios desportivos e os espaços elementares de jogo desportivo;
- 2- Os espaços localizados em áreas urbanas e apetrechados para a evolução livre com patins ou bicicletas de recreio;
- 3- Os espaços urbanos e os espaços naturais adaptados para percursos de caminhada e corridas, circuitos de exercícios de manutenção e os circuitos de passeio com bicicletas de recreio;
- 4- Os espaços de animação desportiva informal, permanentes ou não, integrados ou complementares de instalações turísticas, ou acessórios de instalações desportivas de outros tipos;
- 5- Os espaços com dimensões não normalizadas, para iniciação aos pequenos jogos desportivos, incluindo os espaços de aprendizagem e recreio;
- 6- As piscinas cobertas e as piscinas ao ar livre, para fins recreativos, com área total de planos de água inferior a 166 m<sup>2</sup>.

As instalações de base formativas segundo o artigo 4º, são infraestruturas concebidas e organizadas para a educação desportiva onde reúne as condições necessárias para a aprendizagem dos conhecimentos preliminares e básicos da atividade desportiva especializada, reunindo características como polivalência na sua utilização e um bom sentido de adaptação e integração ajustado aos programas e objetivos da educação desportiva no âmbito do ensino e das atividades de formação ligadas ao associativismo desportivo. Já as instalações especializadas são concebidas para atividades monodisciplinares, ou seja, para apenas uma modalidade. Por último as instalações especiais destinadas ao espetáculo desportivo, apresentadas no artigo 6º, com características como a capacidade de receber o público, condições para os meios de comunicação social, infraestruturas mediáticas e a utilização de recursos materiais e tecnológicos.

Após a definição e classificação dos espaços desportivos, seguem-se as normas de instalação e funcionamento. A regulamentação segue as normas constantes

do regulamento das condições técnicas das instalações desportivas tendo por objetivo assegurar a sua qualidade a nível de funcionalidade técnica, favorável à saúde pública, conforto e segurança em geral. Quanto ao regime de instalação, seja para a construção, alteração ou adaptação de espaços para melhorar o ambiente do espaço desportivo, este terá de obedecer ao Regime de Licenciamento de Obras Particulares tendo especial atenção para o projeto de arquitetura do espaço.

Seguidamente passa-se para o processo de licenciamento, dando especial atenção a localização tendo em conta a tipologia do espaço desportivo indicando os objetivos e tipos de serviços a prestar pela instalação. A construção e o funcionamento das instalações dependem da aprovação do projeto de arquitetura e design pela camara municipal e do Instituto Nacional do Desporto (IND) estando esta entidade encarregue de verificar a adequação das instalações ao uso e tipologia previstos bem como a confirmação das normas estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 317/97 de 25 de novembro. É igualmente necessária a vistoria do espaço desportivo, uma vez mais por questões de segurança e qualidade, destinando-se à verificação da adequação funcional das instalações aos usos previstos. Por fim segue-se a fiscalização e sanções caso haja incumprimento de alguma norma (Decreto-Lei n.º 317/97 de 25 de novembro, 1997).

## **2.5 O Ser Humano e o Espaço**

O corpo humano é uma “máquina” intrigante, numa constante interação entre sistemas que lhe permitem manter o equilíbrio morfológico e funcional. (RAPOSO, 2016)

Esse equilíbrio depende também do alinhamento entre fatores presentes no espaço exterior onde é executada a ação do movimento. Conforme cita BROWN (2010, pág. 3) *“O design estabelece essa correspondência, entre as necessidades humanas e os recursos técnicos disponíveis.”* O ser humano responde através de estímulos, internos ou externos, de modo a adaptar-se ao meio envolvente. Em biologia são inúmeros os estímulos responsáveis pelas

reações orgânicas: nervosas, endócrinas, metabólicas, entre outras. Estímulos esses que unificam e coordenam todos os processos orgânicos tendo como resultado o nosso equilíbrio interno - Homeostasia. O fisiologista Claude Bernard (1813-1878) afirma que o equilíbrio do meio interno do organismo possibilita ao ser-humano manter-se vivo apesar de significativas variações do meio ambiente (condições externas). O ser-humano é influenciado por esses estímulos externos, como: os sons, os cheiros, o tempo, os objetos à qual faz uma análise sensorial, pessoal, distinta de todos os outros indivíduos. Essas interpretações com base nos sentidos – tato, olfato, audição, paladar e visão assumem diferentes valores influenciados pelo espaço onde decorre a ação e pelas referências de cada indivíduo (ABREU, 2010).

Existem claro exceções, pelo simples facto de sermos todos diferentes, com necessidades e modos de interação diferenciados com o meio, sendo necessário construir e projetar soluções capazes de superar essas diferenças. Especificidades como estas são destinadas ao Design, traduzidas em desafios, uma vez que os espaços públicos destinados ao movimento e desporto abrangem todo o tipo de pessoas, tornando esse mesmo espaço adaptável às características de todos. Segundo Simões (2006, pág. 8)

*É possível conceber e produzir produtos, serviços ou ambientes adequados a esta diversidade humana, incluindo crianças, adultos mais velhos, pessoas com deficiência, pessoas doentes ou feridas, ou, simplesmente, pessoas colocadas em desvantagem pelas circunstâncias. Esta abordagem é designada “Design Inclusivo”.*

A adaptação é uma prioridade para o ser-humano e alguns seres vivos, permitindo-lhes sobreviver, ultrapassando as dificuldades que os põem a prova relativamente à sua relação com o meio que está em permanente mudança como o caso da atividade desportiva, mais particularmente o desempenho desportivo. Segundo GUNTER (2005), uma área que tem como foco estudar a inter-relação pessoa-ambiente tem que direcionar a investigação tanto nos utilizadores como no ambiente em si. Estudar o espaço exterior é um estudo interdisciplinar, abrangendo áreas de conhecimento direcionadas para o espaço natural (zoologia, biologia, geologia, entre outros) como também para o espaço

construído (ergonomia, design, arquitetura, planeamento urbanístico e paisagístico) (GUNTER, 2005) assumindo uma abordagem experimental, compartilhando processos, incentivar a ideias coletivas e permitir que as equipas aprendam umas com as outras (BROWN, 2009; pág. 17), obtendo um estudo abrangente sobre o espaço onde se manifesta o civismo e se cria a identidade coletiva. O resultado da apropriação ao espaço percetivo, de uso coletivo para o desenvolvimento de qualquer atividade como a mobilidade e atividade física, remete para a experiência da sua utilização por parte do indivíduo e para a sua orientação no ambiente, por conseguinte surgem as necessidades e as soluções para evolução.

A perceção de um ambiente construído, por parte dos utilizadores, permite a identificação das potencialidades desse ambiente, com capacidade de propiciar ou inibir determinados comportamentos, assumindo-se como um fator de relevância para a análise do ambiente em fruição, indicando e dimensionando os aspetos qualitativos, de categorias tipológicas, incidência e relações, alertando sobre as demandas, e anseios de melhoria, tendo em vista a evolução, atualização e projeções futuras. James Gibson defende que a perceção é o resultado direto da estimulação que nos chega do meio ambiente, ou seja, toda a informação que o ser humano necessita para perceber o ambiente já está contida no padrão de estimulação, sem requerer processos de reconstrução e interpretação por parte do observador. O conjunto de possibilidades ou limitações de ação, deverão ser diretamente percebidos sem ser necessário esforço ou empenhamento cognitivo.

No espaço físico exterior existem elementos ou estímulos com grande impacto na nossa leitura e adaptação ao mesmo, como a cor, a textura e a iluminação. A cor é o elemento que possibilita o diálogo espacial (COSTA, 2006) e que permite a relação entre o Homem, o espaço e o objeto podendo ser utilizada como uma referência, associando a cor a uma modalidade por exemplo, remetendo para a experiência sensorial vivida. A perceção e adaptação da cor é mutável ou influenciável, seja pelas condições atmosféricas, de iluminação ou pelos ambientes, é sempre o resultado do tipo de incidência e qualidades de luz. Além dos condicionantes naturais, a luz (sol) e sombra, dia e noite, tendo em

consideração a iluminação artificial, com as mais variadas opções dos avanços tecnológicos neste domínio. A textura, apesar de ser um elemento de natureza física, permite também uma leitura visual, residindo na capacidade de memória do Homem, em relação à experiência vivida. A iluminação é um elemento fundamental na construção do espaço, sobretudo pelo enorme poder da luz e da cor na modelação e definição dos espaços e ambientes (SIMÕES, 2006).

Segundo MUNARI (1968, pág.32) *“A luz artificial forneceu aos homens a possibilidade de criar um segundo mundo onde podem prolongar a própria existência e as possibilidades de conhecimento”*. O poder de influenciar não somente a percepção visual, mas também a experimentação emocional e física do ambiente construído são estímulos que representam um conjunto de vetores que determinam vários tipos e níveis de interação entre o espaço, os objetos e os utilizadores, sendo esses mesmos uma condição necessária ao estabelecimento de fenómenos adaptativos como os espaços onde é destinado o desporto ou o movimento. Este pode ser natural ou artificial, espontâneo ou programado, mas terá sempre de ter características presentes que lhe permitam provocar uma reação orgânica para se desencadear o processo adaptativo. A gestão do estímulo baseia-se no conhecimento e domínio das características mais determinantes do incentivo, interno e externo, com o objetivo de melhorar o desempenho desportivo (INNES, 2012).

## **2.6 A componente ergonómica do espaço desportivo e de movimento**

A palavra Ergonomia, segundo o seu significado etimológico significa “ciência do trabalho”. Deriva de duas palavras gregas, *ergon* que significa trabalho e *nomos* que significa leis, regras. Segundo Laville (1976, citado por Massena, 2006) a Ergonomia é um *“conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplica-los à conceção das tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas.”* Já Wisner (1982, citado por Massena, 2006) defende que a Ergonomia é um conjunto de conhecimentos sobre o homem em atividade, necessários para conceber instalações,

instrumentos, máquinas, dispositivos e sistemas onde ele possa trabalhar com o máximo de segurança, conforto e eficiência.

A Ergonomia estuda a adaptação do objeto/espço ao Homem, através da procura de soluções de forma a otimizar a interação entre Homem, sistema e o meio envolvente. Segundo Costa (2003, citado por SILVA, 2008. pág.7) os objetivos práticos da ergonomia são a segurança e a eficiência dos sistemas homem-máquina-ambiente, conjugadas com o bem-estar e a satisfação individual. A visualização e orientação do Homem no espaço é o início do processo de adaptação ao mesmo (Kelley 1928), onde as informações relacionadas com o posicionamento do corpo advêm de vários recetores, sendo o papel principal do sentido da Visão. (Schmidt, 1988). Para que tal aconteça, é importante atender a esses estímulos, principalmente na fase de conceção de espaços onde o ser humano está contacto e movimento constante, como os espaços desportivos e de movimento, para que a adaptação aos mesmos seja harmoniosa e em segurança. Farfiel (1977) refere que a habilidade para orientar o corpo no espaço tem um papel fundamental no processo de controlo motor e aprendizagem. Tal possibilita a determinação do posicionamento do corpo e as mudanças durante a relação com o que o rodeia. (Roth, 1982).

Desde o espaço da prática desportiva e de movimento aos equipamentos inseridos nesse âmbito cujos o utilizador irá usufruir, é necessário ter em conta fatores como a usabilidade, o conforto, a eficiência, a segurança, a fiabilidade e as suas dimensões para que a assimilação e envolvimento do espaço seja executada com clareza, conforto e segurança de modo a potencializar a ação executada no espaço. Tendo em consideração estes aspetos o resultado esperado será um aumento da eficácia, da produtividade, da segurança, da motivação e uma significativa diminuição das falhas, de acidentes entre outros.

A intervenção da Ergonomia nos indicadores técnicos das estruturas desportivas disponibiliza metodologias que ajudam na escolha de estratégias do desenvolvimento do produto. Esse estudo abrange o conceito de produto, o projeto, o processo de produção, a comercialização e a sua utilização para que haja uma adaptação das condições desportivas às necessidades, características e limitações dos utilizadores. Tendo em conta o âmbito e contexto de



intervenção, existem aspetos fundamentais no papel que a Ergonomia desempenha (REBELO, 2017)

1 - O Homem - suas características físicas, cognitivas, sociais e influência do sexo, idade, competências e motivação na interação com o meio;

2 - O envolvimento físico - as dimensões dos espaços, as características dos equipamentos, ferramentas, pé direito, tipos de piso;

3 - O envolvimento ambiental - a temperatura, a acústica, a iluminação, as vibrações;

4 - O envolvimento comunicacional e/ou informacional – referente às informações apresentadas, comunicações existentes dentro do sistema, e consequências no decurso do processamento e tomada de decisão.

5 - O envolvimento organizacional - que integra aspetos relacionados com horários, equipas de trabalho, ritmos de trabalho, autonomia e responsabilização dos utilizadores.

6 - O envolvimento emocional - reações emocionais das pessoas antes, durante e após a interação, procura de compreensão perante as situações que estão na origem de experiências de utilização positivas.

7 - Os modos operatórios - traduzidas nas estratégias colocadas em jogo pelo Homem no decorrer da interação com os elementos do sistema.

8 - As consequências para o sistema - nível da quantidade e qualidade produto final, ou erros que possam comprometer a segurança do sistema.

9 - As consequências para o utilizador - fadiga, problemas físicos, psicológicos ou sociais, decorrentes de condições inadequadas de interação.

Nos espaços desportivos e de movimento, deve haver especial atenção para certos indicadores técnicos, que a nível ergonómico devem conter determinadas

características para que sejam concebidas estruturas com qualidade a qual os utilizadores sejam acompanhados de um sentimento de conforto no meio onde estão inseridos. Para Cunha (2007), o conforto é uma medida equilibrada que revela o ajustamento das condições de realização às necessidades da prática e do praticante desportivo cujos efeitos resultam a vários níveis, quer através de melhores prestações desportivas, de melhor mobilização e adesão às práticas correspondentes, quer inclusivamente à origem de sensações desportivas, reforçadas em imagens mentais construídas pelos praticantes ou utilizadores dos espaços da instalação desportiva, que os impelem ao retorno e correspondente reutilização futura.

No espaço desportivo tem de se ter em conta o uso específico de cada modalidade, a função e a frequência de atividades com o objetivo de obter um maior controlo sob a sua apropriação de forma a ser rentável. Sendo um espaço adaptável e funcional que abrange uma grande variedade de desportos, deve conter aspetos e características legisladas como a altura do pé direito, margens de segurança e dimensões especificadas pelas entidades reguladoras. Num recinto desportivo é importante compreender as exigências técnicas e para isso é necessário analisar aspetos como: controlo de iluminação artificial e natural; ajustar o conforto térmico em relação aos sistemas de ventilação e de aquecimento ativo; a conceção das instalações e uma boa estratégia de distribuição dos recintos para responder a aspetos como condições ambientais adequadas, facilidade de manutenção e de economia de energia (produtos sustentáveis); as condições de isolamento com uma boa escolha de materiais.

O pavimento é o componente que mais contacto tem com o utilizador praticante, devendo reunir as condições necessárias para o conforto e segurança dos utilizadores. A nível acústico, o material escolhido para o pavimento tem um enorme peso no ruído produzido durante a performance desportiva pois a qualidade da superfície é determinada independentemente de outros aspetos formais e funcionais (MANZINI, 1993) resultando o controlo da ressonância do som e do amortecimento dos pavimentos de madeira. Outro aspeto a considerar no âmbito do pavimento é a estanquidade e impermeabilidade, evitando elementos como a água e as poeiras sem esquecer da facilidade de limpeza do

mesmo, fatores essenciais para a sua conservação e manutenção. A segurança é garantida se a superfície for plana, horizontal, nivelada e regular, com características antiderrapantes, mas que não impeça a rotação, com boa aderência a travagem, resistência as influências mecânicas podendo prevenir lesões nos membros inferiores oferecendo níveis de deformação para que através da elasticidade seja possível diminuir a força de impacto e choque com o piso. A nível de impacto visual, deve ser evitado o reflexo excessivo de luz pois é considerado um fator que impede a visibilidade aos atletas e a inequívoca legibilidade das linhas de referência de cada modalidade. A iluminação dos espaços desportivos, seja ela natural ou artificial, deve ser adequada aos limites de tolerância visual e luminosa de modo a evitar a encandeamento dos utilizadores, quer pela instabilidade e má qualidade de luz. (Barreira, 2003).

O olho humano, a nível de gradações evolutivas, é o órgão mais desenvolvido e representa o grau mais elevado de aperfeiçoamento da matéria, relativamente à captação das manifestações da energia luminosa, sendo que todo o conhecimento humano em relação às medidas de grandeza como a área, distância, velocidade, intensidade luminosa tem origem na percepção visual. (Pedrosa, 1995). Sendo este um órgão de extrema importância e sensibilidade é necessário conceber o máximo de conforto visual aos locais, neste caso, desportivos. Segundo Cunha (2007), o conforto visual é traduzido pela existência de condições adequadas no ambiente ao exercício de uma faculdade que é, a capacidade de ver com ausência de interferências. Tendo em conta todos estes aspetos, é importante eliminar a utilização de luz mista evitando na iluminação artificial, com diferentes intensidades, temperaturas ou cores, de modo a criar um efeito visual homogêneo para os atletas, espectadores e árbitros. Quando se trata de iluminação em espaços que acolhem numerosas atividades, tem de se ter em conta a multifunção e adaptação dos espaços como a utilização transversal ou longitudinal do espaço, com o objetivo de cumprir os valores mínimos de iluminação artificial, de uma forma global ou parcial. (*Directives et Recommandations pour l'aménagement d'installations sportives, 2012*).

As paredes do recinto desportivo têm um papel muito importante, para além de delimitar o espaço e forma, devem difundir a luz uniformemente através da

reflexão e através de cores evitar o brilho e os reflexos localizados. É importante ter também em atenção dois aspetos relativamente ao material das paredes, a superfície ser resistente ao impacto por questões de segurança e o outro é em relação à reflexão da luz, que deverá rondar os 40% a 50%. As cores das paredes devem contrastar com o piso do recinto para a clara perceção do espaço e distancias, evidenciando a relação entre os atletas e os objetos desportivos referentes a cada modalidade, como bolas ou outros objetos em movimento durante a performance desportiva. A superfície visível da cobertura no interior é igualmente importante para evitar reflexos que prejudiquem o bem-estar geral, apresentando um nível de reflexão de luz de 90% ocultando o maior número de vigas para minimizar as obstruções visuais. (Santos e Barreto, 2017)

Tipos de lâmpadas	Potência (W)	Fluxo (lm)	Eficácia (lm/W)	Temp. da cor (K)	Durabilidade (h)	Ignição (min)
Incandescente	100 a 1000	1380 a 18800	14 a 19	2700	1000	Instantâneo
Halogéneo simples	200 a 2000	3200 a 44000	16 a 22	3000	2000	Instantâneo
Halogéneo duplo	500 a 2000	10000 a 50000	20 a 25	3000	2000	Instantâneo
Fluorescente compacta	7 a 26	400 a 1800	60 a 70	2700 a 4000	>8000	Instantâneo
Vapor de mercúrio	80 a 1000	3600 a 58000	45 a 60	3300 a 4300	>8000	3 a 5
Halogenetos metálicos	250 a 2000	20000 a 210000	80 a 105	4500 a 6500	2000 a 6000	3 a 5
Sódio de alta pressão	70 a 1000	6000 a 130000	86 a 130	2000 a 2200	>8000	2 a 3
Fluorescente tubular	13-36-58	1450 3450 5400	95	2700 a 6500	>8000	Instantâneo

Figura 7 - Principais tipos de lâmpadas utilizadas em pavilhões cobertos

A área de jogo, definida pelas *guidelines* das federações internacionais de basquetebol, voleibol e andebol, consiste numa área retangular e simétrica que deve cumprir um conjunto de requisitos. Um recinto desportivo que receba variadas modalidades, a área maior deve estar destinada a modalidade com as medidas de campo maiores, o andebol, logo as dimensões mínimas do terreno

de jogo devem ser 40 metros por 20 metros. Para além do espaço destinado à atividade física existe o espaço envolvente ao qual deve conter 5 metros em cada topo e 4 metros em cada lateral, relativamente a altura do pé direito deve ter no mínimo 7 metros. (Santos e Barreto, 2017). A cor do pavimento deve ser escolhida consoante o esquema de cor e iluminação do pavilhão de modo a garantir o conforto visual tendo um valor de reflexão da luminosidade da cor escolhida entre os 40% e 50% e se possível um contraste visual em relação a cor e material das paredes e das marcações de campo. (*Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance, 2012*).

Relativamente às marcações de campo, tem de haver uma legibilidade quase intuitiva das mesmas tanto dos atletas como dos espetadores, treinadores e equipa de arbitragem. A execução da marcação de linhas nos pavimentos deve ser cuidada e ponderada cumprindo os requisitos académicos e a regulamentação das federações desportivas pelo que, em competições de alto nível, as leis internacionais devem ser cumpridas. (*Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance, 2012*).

O layout das marcações deve ser pensado de modo a que não se sobreponham ou que não fiquem demasiado próximas permitindo uma maior e melhor visibilidade, leitura e perceção do espaço de ação desportiva. Nos pavilhões individuais, ou seja, destinados apenas para uma modalidade a marcação das linhas será rigorosa. Segundo o “*Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance*” define que poderá ser utilizada a seguinte regra: Voleibol – verde, 50mm; Futsal – vermelho, 50mm; Basquetebol – preto, 50mm; Ténis – amarelo, 50mm; Badminton – branco; 40mm. No caso de abundância de linhas, as marcações das modalidades prioritárias devem ser marcadas no piso com cores dominantes e as secundárias com cores diretas. (*Sports Halls Design & Layouts / Updated & Combined Guidance, 2012*).

## **2.7 Conforto visual e luminoso – cor e estética dos espaços desportivos**

Nos espaços indoor e outdoor procuram-se soluções que se adaptem às necessidades de uma boa qualidade desportiva e de lazer, tanto para quem

prática como para quem assiste. Desta forma, torna-se necessário identificar e escolher os melhores dispositivos e materiais adequados a cada espaço, seja ele desportivo ou de movimento, obtendo o conforto desejado assim como o cumprimento das regras associadas ao jogo desportivo. Uma boa qualidade luminosa e uma boa sinalização da área de movimento permite uma melhor adaptação ao mesmo, uma leitura clara que começa nos estímulos captados pelo sentido da visão. Segundo Anshel (2005), os olhos são instrumentos fundamentais para a análise de processamento de imagens, fazendo a análise e a interpretação da informação. A concentração exigida em momentos de jogo e lazer desportivo é maior, e por consequência faz diminuir a frequência do pestanejar responsável pela lubrificação do olho e pelo fornecimento de oxigénio às estruturas externas, originando irritabilidade ocular nos utilizadores. Megaw (1984) e Zwahlen (1984). afirmam que este sintoma aumenta a fadiga ocular e mental, sendo a fadiga visual uma manifestação de desconforto provocada pelo enfraquecimento dos músculos ligados ao globo ocular, responsáveis pelo movimento, fixação e focalização dos olhos. (Pais, 2011). Uma vez que em momentos de jogo é necessário mais concentração nos elementos constituintes da área de jogo, como as marcações no piso, estas devem ser de fácil leitura para que a assimilação do mesmo seja quase instantânea bem como o correto cumprimento das regras. O associar de cores às modalidades faz com que surja um fenómeno no ser humano, a percepção da cor.

Seria necessário um elemento físico e fisiológico, mas sem esquecer a componente psicológica que, por codificação do cérebro, associa objetos, neste caso marcações, à cor apresentada quando iluminados, transformando em valor subjetivo objetivo as cores permanentes espaciais (Pedrosa, 1995). Tendo em conta todos os aspetos analisados no capítulo anterior à qual contribuem para o conforto nos espaços desportivos, o excesso de cor nas marcações e também o excesso de linhas no piso é um pormenor que dificulta a leitura de jogo uma vez que esta tem de ser rápida, ágil e intuitiva, interferindo por isso no desempenho da prática desportiva.

### 3 A EMPRESA PARCEIRA NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Identifica-se como bastante pertinência a participação de uma empresa do âmbito dos pisos desportivos para recolha de informações relativas ao projeto e obter a validação da solução de produto. Escolheu-se a empresa **JMP SPORT** do âmbito da tipologia de pavimentos devido ao seu forte contacto com o meio desportivo sendo esta especializada neste tipo de produtos que se pretende desenvolver, o seu conhecimento sobre as normas aplicadas a espaços destinados à atividade física, comportamento e escolha de materiais com as melhores características para proporcionar segurança e conforto ao utilizador (principal objetivo de estudo para a tese) bem como o seu público alvo e conhecimento sobre o mesmo, métodos de aplicação e modelação do espaço. A participação da empresa é de enorme importância devido ao conhecimento e apoio obtido durante todo o percurso de modo a tornar esta ideia exequível e aplicável.

#### 3.1 Descrição da empresa



Figura 8 – Entrada principal da empresa JMP SPORT, Matosinhos.

A empresa **JMP SPORT**, foi fundada em outubro de 1997 iniciando a sua atividade com a comercialização de materiais desportivos para escolas, autarquias, infantários, clubes entre outros. Em processo de crescimento, com o objetivo da internacionalização presente levou-os a alargar a sua área de intervenção para três grandes áreas:

1 - Comercialização de equipamentos desportivos, didáticos, de lazer e de recuperação física.

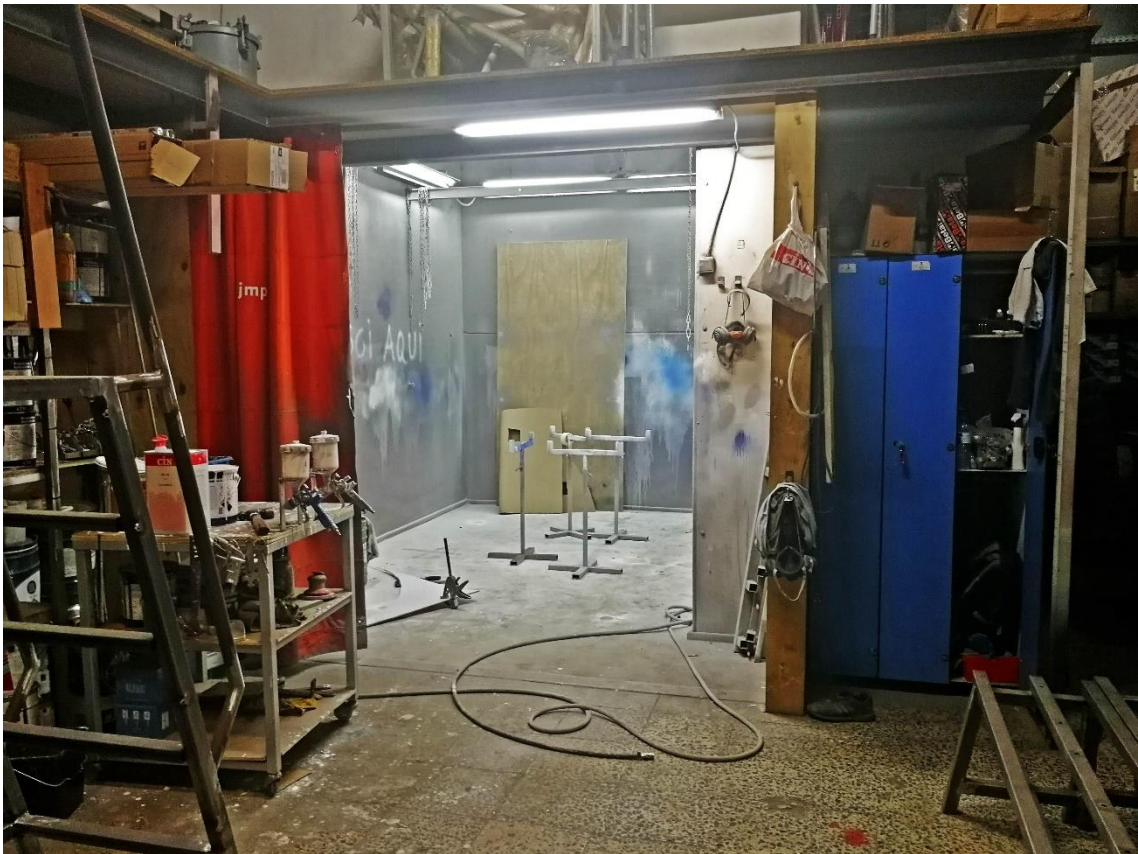


Figura 9 – Parte interior das instalações JMP SPORT. Sala de pintura

2 - Conceção e montagem de Instalações Desportivas.

3 - Conceção e instalação de pavimentos desportivos.

4 - Consultoria técnica a arquitetos, empresas de construção civil, autarquias, clubes, etc.



A **JMP SPORT** é dotada de uma equipa de profissionais com uma formação sólida e experiência profissional apostando em quadros técnicos qualificados de modo a dar resposta as exigências do mercado e dos seus clientes. Esta contém o Alvará de construção pública (NCI nº 58595) e uma certificação do pavimento JMP FLEXISSYSTEM. A empresa criou uma marca de equipamento desportivo – ACE - concebida em parceria com fornecedores e técnicos da área desportiva.

Um dos principais fornecedores da empresa é a companhia italiana **CASALI SPORT** tendo como premissa o desporto como aspeto mais importante da vida de qualquer individuo, não só dos atletas profissionais. A empresa Casali é exportadora de materiais de construção como também de aplicação de pisos desportivos.



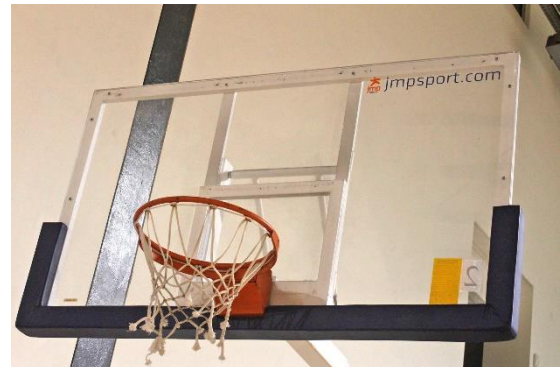
*Figura 10 - Resina Casali,  
JMP SPORT*

### 3.2 Materiais e técnicas de construção utilizadas na empresa

**JMP SPORT** é uma empresa que desenvolve produtos e serviços que garantem qualidade aquando utilizados, correspondendo a todas as normas de segurança impostas por lei, mas também que correspondam às mais avançadas inovações tecnológicas.



*Figura 11 - Equipamento desportivo JMP SPORT - Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo.*



*Figura 12 - Equipamento Desportivo JMP SPORT – Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate, Viana do Castelo.*



*Figura 13 - Equipamento desportivo JMP SPORT  
– Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate,  
Viana do Castelo*



*Figura 14 - Equipamento desportivo JMP SPORT -  
Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate, Viana  
do Castelo*

Existe uma vasta variedade de equipamentos e pavimentos desportivos disponíveis na empresa, uma vez que o foco de investigação está voltado para essa vertente:

- 1 - Pavimentos de borracha
- 2 - Pavimentos de madeira
- 3 - Pavigym
- 4 - Pavistep
- 5 - Ponto Elástico
- 6 - Pavimentos em PVC
- 7 - Relva Sintética
- 8 - Pavimentos de resina Acrílica



*Figura 15 - Campo exterior. Escola Secundária de Loulé – Material Polysport*



*Figura 16 - Espaço exterior. Escola Secundária de Loulé – Material Polysport*

## 4 O MÉTODO HUMAN CENTERED DESIGN COMO FATOR DE INOVAÇÃO NA ATIVIDADE DESPORTIVA

Uma vez que este projeto predomina no contacto humano e na análise do comportamento do mesmo para chegar a uma solução de produto, reconheceu-se assim a importância da utilização de um pensamento, que a IDEO chama de *Design Thinking* como técnica na abordagem para a definição de uma estratégia que irá potencializar o resultado final. Tim Brown aborda o *Design Thinking* e enfatiza-o como um impacto positivo no mundo, que nos leva (designers) “a adaptarmo-nos e redesenharmo-nos constantemente, conhecendo novos e excitantes desafios que nos enfrentam”<sup>2</sup>. Esta forma de pensar surge da necessidade de estabelecer uma ligação entre as necessidades do ser humano e os recursos técnicos disponíveis tendo em conta as restrições das empresas, ou seja, reúne o que é desejável sob o ponto de vista do utilizador tendo em conta o que é viável tecnológica e economicamente.

Estas restrições transformam ideias ou histórias em desafios empolgantes assim como diretrizes fundamentais do projeto em si, levando o designer a ser “*intuitivo, reconhecer padrões, construir ideias com um significado emocional bem como funcionalidade*”. A necessidade de estabelecer uma forte ligação entre o utilizador e a atividade física que este pratica, remete-nos a conectar com o mesmo percebendo as necessidades que este tem no meio em que se insere gerando um sentimento de “(...) *empatia* (...)” (BROWN, 2009. Pág. 49) aliado da criatividade, pois “*O melhor ponto de começo é ir para o mundo e observar as atuais experiências dos utilizadores, (...) consoante eles vão improvisando a sua forma de estar nas suas vidas diárias*” (BROWN, 2009. Pág. 41), neste caso, no meio desportivo, para que posteriormente se criem produtos inovadores. Uma vez que esses desafios são identificados e selecionados, criam-se métodos de avaliação qualitativa para analisá-los com maior eficiência estando incluído o método mais humano centrando o design no utilizador, reunindo o maior número de ideias e experiências possíveis, para se alcançar a melhor ideia. A melhor ideia não é, nada mais nada menos, que o resultado de um pensamento

---

<sup>2</sup> Fonte: <https://www.ideo.com/pages/design-thinking> (acedido a: 25/02/18)

multifacetado (pensamento de um pensamento – ideia de uma ideia) de todos os membros do projeto das distintas áreas, criando assim “A ideia”, não garantindo este processo como concluído, pois este pensamento permite criar ideias ao longo do processo de desenvolvimento do projeto.

Segundo o *Human Centered Design* (HCD) o processo de inovação passa por um processo de adaptação aos modelos sociais assumindo a necessidade de novas metodologias através de ferramentas que permitam a criação de soluções e estratégias de crescimento das empresas através de novos e inovadores produtos com base em três palavras-chave, nomeadamente, ouvir, criar e implementar.

Desta forma, o HCD é também uma fonte inspiradora para o presente trabalho, pois aprofunda as necessidades, desejos e comportamentos das pessoas no sentido de procurar influenciá-las de forma empreendedora e inovadora pois, *“procuramos ouvir e entender o que querem, a chamada “lente do desejo”. Enxergamos o mundo através desta lente durante as várias etapas do processo de Design.”* (*Human-Centered Design*, 2010, pág. 5).

Focando-nos nas três lentes de HCD e centrando esforços para um pensamento adaptado à nossa realidade de projeto (Design como agente dinamizador da atividade desportiva), propomo-nos à criação de soluções para um problema que consideramos efetivo e que em certa medida nos levou à criação de um produto que consideramos como importante, abrangente e certamente adaptado.

Com base neste conceito de “lente do desejo” (HCD, 2010) identificamos algumas necessidades dos utilizadores de espaços que permitam a prática desportiva e de lazer, ou simplesmente de movimento, acentuando a importância do produto que propomos com base em três conceitos para a implementação do processo, conforme referido em HCD (2010. Pág. 5) atribuindo-lhe uma interpretação adaptada ao nosso problema.

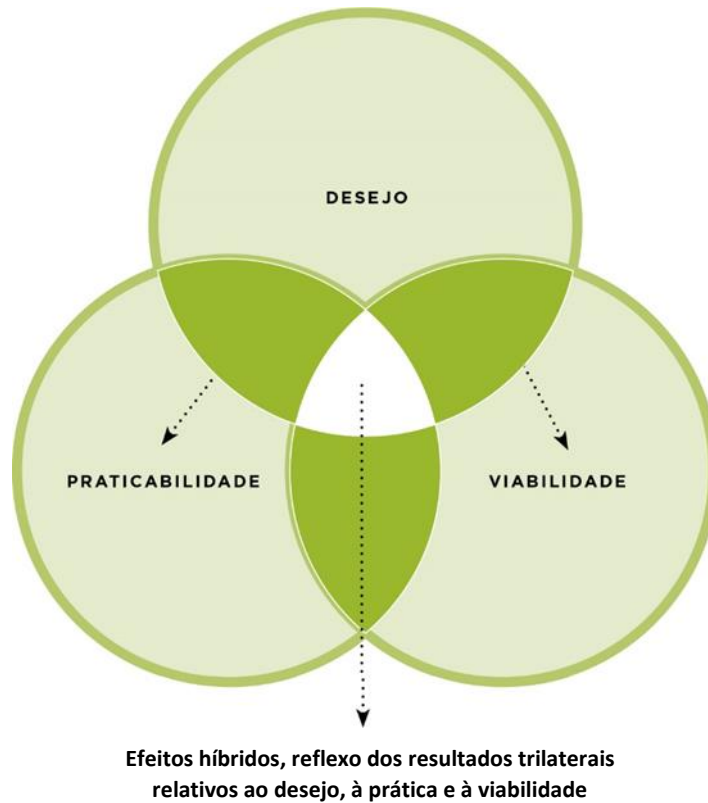


Figura 17 - HCD (Human-Centered Design)

Com base neste pensamento a nas soluções propostas através da transversalidade destas três variáveis a saber, Desejo de projetar uma solução com base na vontade das pessoas, no caso de utilizadores de espaços para a prática desportiva e outras. A praticabilidade do projeto, a sua potencial exequibilidade sob o ponto de vista técnico e científico, assim como a criação de uma estrutura organizacional através de processos técnicos e de gestão. A viabilidade financeira, ou seja, a possibilidade de alargamento na execução, transformando o processo de execução num produto rentável quanto à sua utilização assim como ao custo.

Tomamos como referência de estratégia centrada nas pessoas, ou seja, no ser humano, como referido em HCD (*Human-Centered Design*, 2010, pág. 7) “O processo de Estratégia Centrado no Ser Humano (*Human-Centered Design*) começa com um Desafio Estratégico específico e continua por três fases principais: Ouvir, Criar e Implementar.”, no sentido de tornar a ideia concreta através de soluções e protótipos tendo em conta variáveis anteriormente

referidas, ou seja, ouvir, que corresponderá o histórico do tema, conduzindo e organizando as pesquisas de forma a uma compreensão e valorização do problema. Criar, avaliação da oportunidades, soluções e protótipos reflexo de estudos a avaliação de opiniões, elaborando ideias, identificando problemas e oportunidades em concreto. Implementar, dar corpo à ideia através de soluções modeladas, criando estimativas para custos e receitas. Não obstante, nesta fase de implementação poderão refletir-se outras ideias e oportunidades, HCD (*Human-Centered Design*, 2010).

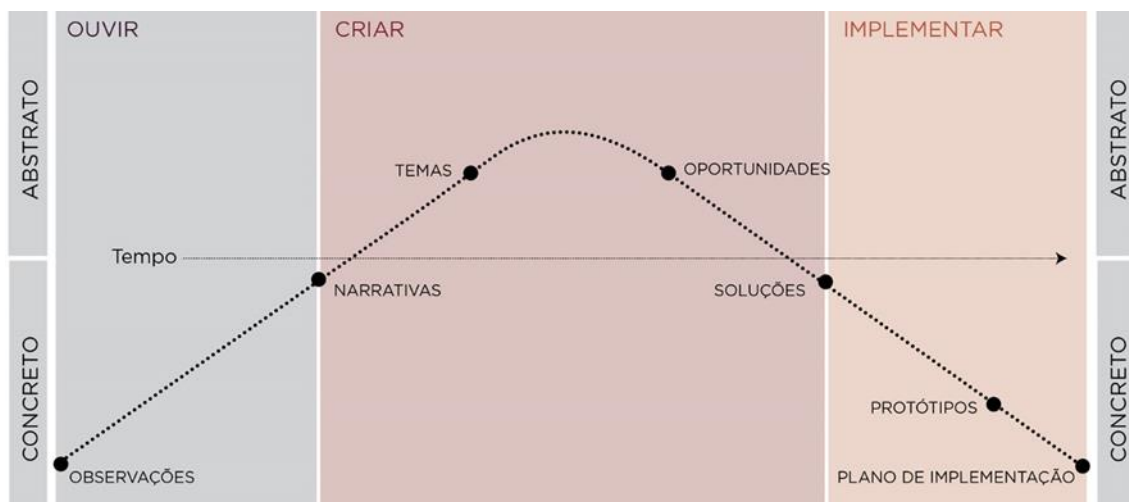


Figura 18 – Processo estratégico HCD (*Human-Centered Design*)

Este pensamento ajuda o designer e a empresa a aproximar-se do utilizador, transformando os dados visualizados em soluções de ideia implementáveis (HDC, 2010). Para viabilizar a investigação a nível de eficácia enquanto produto entende-se necessário “(...) colocar ferramentas nas mãos de pessoas que nunca se viram como designers e confronta-las a uma maior variedade de problemas.” (BROWN, 2009. Pág. 4) juntamente com o trabalho de campo já referido anteriormente obtendo resultados reais baseados na experiência humana. Este método de análise permite adquirir dados reais de modo a melhorar a qualidade de vida das pessoas, bem como a prática indispensável de empatia. Um designer que se faça acompanhar deste sentimento estará sempre um passo à frente, pois irá pensar, ouvir, ver e sentir as pessoas, sem se limitar



simplesmente a dados estatísticos, analisando-os no ambiente desportivo focando nos seus comportamentos. Essa dedicação à investigação e à análise da cultura desportiva é o caminho para a inovação no âmbito da atividade desportiva, sendo o ser humano o começo dela, e nada melhor que alguém de fora com a experiência para enriquecer a investigação, pois as melhores ideias aparecem de onde menos esperamos (BROWN, 2009).

Uma vez que o papel do design é responder às necessidades do ser humano, cabe ao mesmo identificar a oportunidade de inovação, obtendo o produto que corresponde a um sistema de marcação no piso, que conjuga a tecnologia e os materiais adaptando-se e redesenhando-se às técnicas de construção e aplicação da empresa, potencializando por sua vez o âmbito onde é inserido como também a entidade parceira pela criatividade e inovação gerada através da componente do design.

## 5 DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

### 5.1 Metodologia projetual

Após toda a investigação relativamente a atividade desportiva e os espaços que a envolvem, uma vez que “(...) *no campo do design não se deve projetar sem um método, pensar de forma artística procurando logo a solução, sem ter feito uma pesquisa para se documentar acerca do que já foi feito semelhante ao que se quer projetar (...)*”(MUNARI, 1981. pág. 21), chegou-se à conclusão de que existem componentes técnicos que por sua vez dificultam a relação entre o ser humano e a área onde é desempenhada a ação e conseqüentemente a atividade que este desempenha. Entendemos ser a fase projetual dividida em quatro momentos:

No **primeiro momento** procurou-se identificar o problema tendo em conta todos os “(...) *valores objetivos que se tornam instrumentos de trabalho nas mãos do projetista criativo.*” (MUNARI, 1981. pág. 21) notando que a principal e mais acentuada característica que influencia negativamente a performance e desempenho dos utilizadores é a dificuldade na leitura e distinção das variadas marcações de campo presentes nos recintos desportivos, devido ao excesso das mesmas, como também a cor que lhes é atribuída, havendo casos em que no desgaste ou após remoção a marca de cola da linha que é posteriormente retirada ou descolada do solo ainda lá continua, danificando e descaracterizando o espaço, retirando-lhe valor estético e de conservação.



*Figura 19 - Pavilhão da Escola Secundária de Monserrate - má manutenção de linhas, após retirada a marcação em fita cola*

Segundo Archer “O problema do design resulta de uma necessidade” (MUNARI, 1981. Pág. 39) neste caso de toda a comunidade que está em contacto com os espaços desportivos que contemplam a existência de múltiplas modalidades, sendo que “A solução de tais problemas melhora a qualidade de vida” (MUNARI, 1981. Pág. 40) de quem usufrui do mesmo. Uma vez identificado o problema, dividiu-se o mesmo nas suas componentes: as marcações, o material e a cor de cada uma delas e o pavimento. A divisão das componentes ajuda a atender aos pormenores técnicos identificando os subproblemas, resolvendo um de cada vez com a ferramenta principal do design, a criatividade, pondo um pouco de parte a procura da solução final focando apenas nas características funcionais de cada parte e a forma como estes se relacionam entre si relativamente aos seus atributos a nível material, psicológico, ergonómico, estrutural, económico e a nível normativo. (MUNARI, 1981) Os subproblemas associados às componentes são: que material devem ter as marcações; como se destaque à marcação da modalidade sem que haja confusão de linhas; que materiais podem ser

incorporados no pavimento. Assim, determinou-se como primeiro momento três pontos de referência:

- 1 – Definição do problema.
- 2 – Identificação das componentes do problema.
- 3 – Identificação dos subproblemas adjacentes aos componentes do mesmo.

Uma vez que os subproblemas foram identificados, iniciou-se o **segundo momento**, que consiste na recolha de dados relativamente às componentes do projeto uma vez que *“A solução do problema geral está na coordenação criativa das soluções dos subproblemas”* (MUNARI, 1981. Pág. 48) e para tal, reuniu-se com a empresa **JMP SPORT** de modo a expor o problema e conhecer os variados materiais e métodos de aplicação de pavimentos disponíveis para posteriormente se fazer a aplicação da solução de projeto encontrada nos mesmos, decidindo assim os elementos construtivos. A marcação de linhas no pavimento por parte da empresa é feita através da pintura da mesma no piso, exigindo um enorme rigor e detalhe quando implementado no pavimento acabando por sair um trabalho de mão de obra um pouco complicado e bastante dispendioso (Almeida, 2018).



Figura 20 – Marcação de linhas JMP SPORT - Escola Secundária Cal. Duarte, Marinha Grande – excesso de marcações de linhas

Simultaneamente realizou-se uma pequena pesquisa para averiguar se tal problemática já teria sido explorada por alguém, surgindo algumas situações já existentes no mercado.



*Figura 21 - Show Room Sede da Google em França*

Na figura acima apresentada é um exemplo de marcação no piso e na parede através de uma fita led, embora as mesmas tenham um papel temático em vez de utilitário. Na seguinte imagem, as marcações também em fita led, desempenham um papel decorativo servindo de guias para o utilizador.



*Figura 22 - Anfiteatro da biblioteca da empresa de telecomunicações DTAC em Bangkok, Tailândia –  
Luzes led a servir como delimitador do espaço e iluminação.*

Na figura 23 está presente uma criação da empresa Holandesa LEDSSPORTS. Esta criou uma marcação em LED dos campos multidesportivos chamada LED Pulastic, podendo estas ser ligadas e desligadas dependendo do desporto que está a ser jogado no momento de modo a terminar com a confusão de linhas que confundia os jogadores. Na figura 24 apresenta-se um piso em vídeo, constituído por um monitor multifuncional. O piso foi projetado para tornar qualquer espaço numa experiencial visual única. Uma superfície em vidro utilizada não só para espetáculos desportivos como eventos comerciais. O ASB LumiFlex é configurável em diferentes formas e tamanhos, controlado via HDMI disponível em pixéis de 6,2 mm ou 8,9 mm. O piso pode ser instalado permanentemente embora esteja disponível uma solução portátil projetada para uma instalação e remoção rápida.

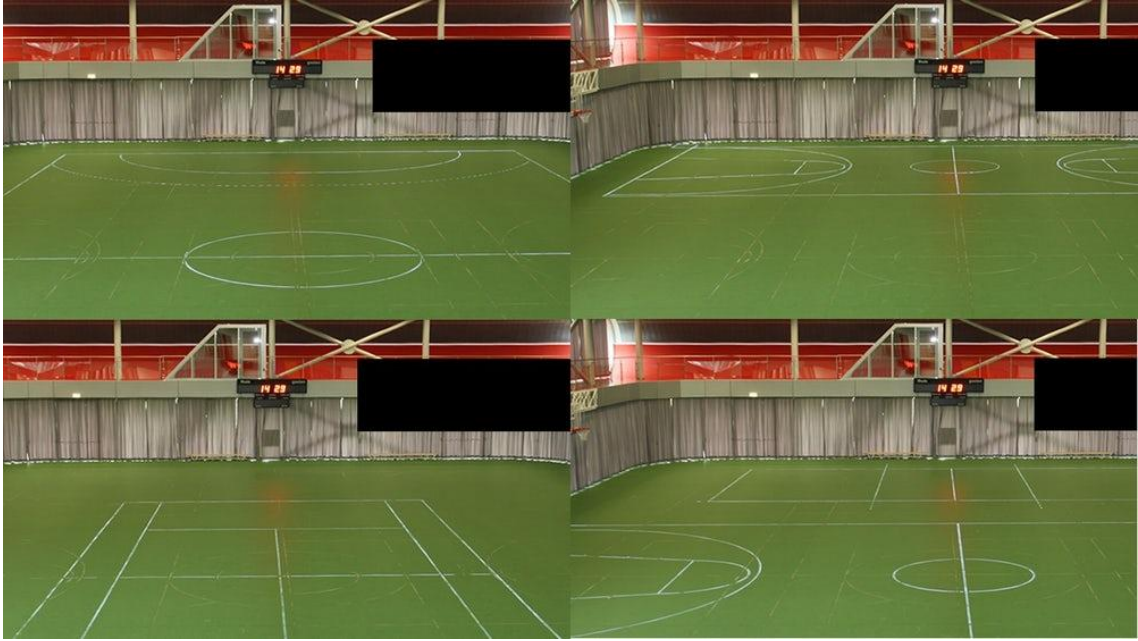


Figura 23 – Campo Interativo – LED Pulastic da empresa holandesa LEDSSPORTS

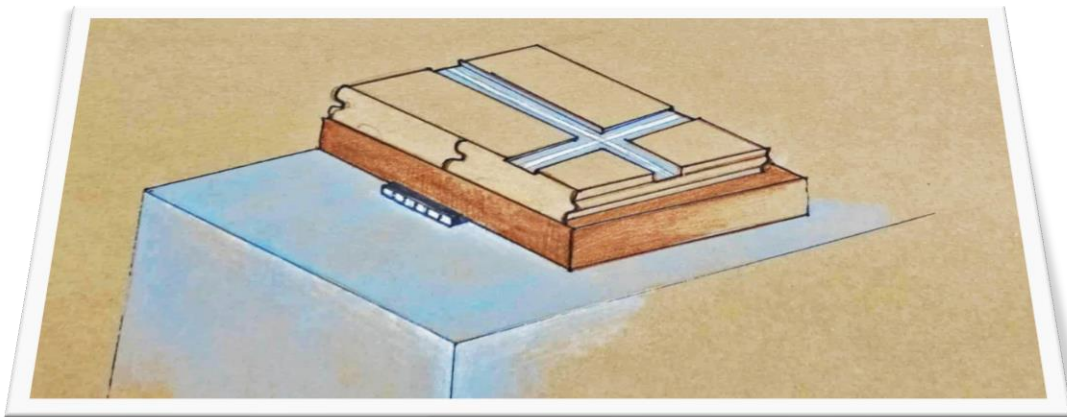


Figura 24 – Campo Interativo – ASB LumiFlex da empresa ASB GlassFloor

Após esta análise dos exemplos presentes no mercado, e dos materiais disponíveis na empresa começou-se a reunir possíveis soluções até se chegar à que se pretende atingir, neste caso “(...) *uma solução tecnicamente sofisticada*”

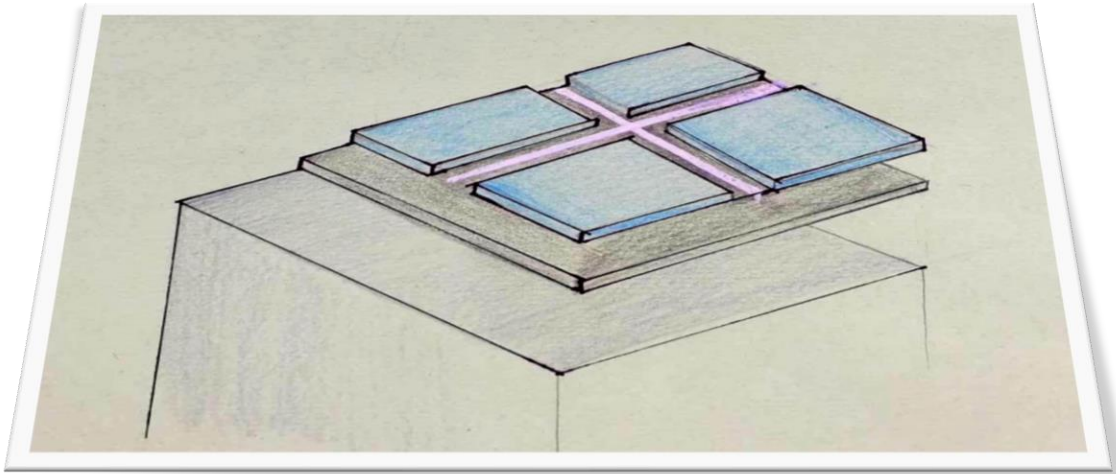
(...)“(MUNARI, 1981. Pág.44) uma vez que se está a trabalhar com material desportivo que exige algum rigor técnico devido a utilização de tecnologia no tocante a questões de segurança, sendo que este se encontra em constante contacto com o utilizador.

A solução escolhida consiste num sistema de marcação em fita led com dimensões a determinar incorporado no piso de modo a que este se adapte aos pavimentos comercializados pela **JMP SPORT**, controlado remotamente através de um dispositivo móvel conferindo interatividade e autonomia na escolha do campo associado à modalidade escolhida no momento da atividade física. Começa-se então a considerar apenas os valores técnicos analisando os vários tipos de pavimento, onde poderá ser implementada a solução de produto. Realizaram-se os primeiros esboços para posteriormente apresentar a empresa e em conjunto, identificar os constrangimentos e possíveis adaptações.



*Figura 25 - Esboço pavimento indoor com fita led.*





*Figura 26 - Esboço pavimento outdoor Polysport com fita led.*

Determinou-se então o segundo momento com os seguintes pontos chave:

- 1 – Recolha de dados relativamente às componentes do projeto.
- 2 – Exposição do problema à empresa.
- 3 – Análise dos materiais e técnicas de aplicação do pavimento da JMP SPORT.
- 4 – Pequena pesquisa sobre marcação de espaço já existentes
- 5 – Esboços das possíveis soluções de produto para apresentar à empresa.

No **terceiro momento**, reuniu-se com a empresa para apresentar as possíveis soluções de produto. Esta validou a ideia da incorporação do led no piso, mas, apenas nos pavimentos de exterior, pois nos de interior que abrangem competições de alto nível tem de respeitar os regulamentos das federações desportivas e as leis internacionais, sendo que, a incorporação deste sistema poderia retirar propriedade mecânicas ao piso como o ressalto de bola e o recinto desportivo iria chumbar na vistoria. Para a marcação em led ser aplicada em interior seriam necessários testes para analisar o comportamento do piso com o sistema já incorporado, o que implicaria algum investimento elevado a nível monetário.

Juntamente com a empresa chegou-se à conclusão que a solução de projeto pode ser aplicada em espaços isentos de regulamentos federativos como escolas, espaços exteriores não só destinados a atividade física, mas a toda a ação que exija a marcação ou delimitação de áreas.

Começou-se então a escolher o tipo de pavimento exterior para servir como exemplo para implementação da ideia, um piso que permitisse uma variedade acentuada de modalidades e atividades, tendo a empresa sugerido que o material mais indicado seria o *Polysport*.

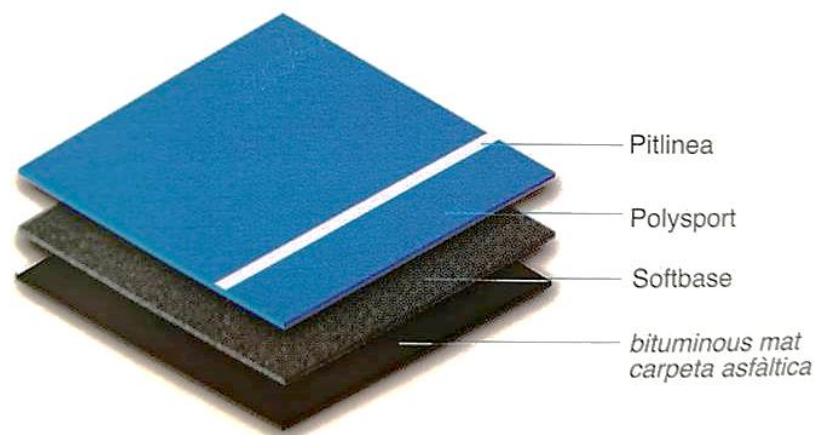
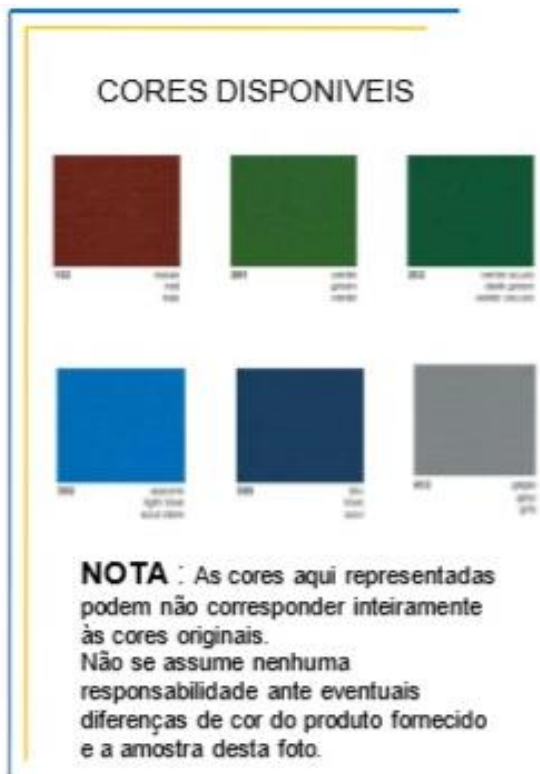


Figura 27 – Material Polysport JMP SPORT - Polivalentes exterior

*Polysport* é uma superfície sintética, versátil e confortável adaptando-se facilmente as condições exigidas da maior parte das modalidades e atividades físicas sendo que ao mesmo tempo é dúctil, resistente à abrasão, às condições atmosféricas sem ser necessária qualquer manutenção do mesmo. O pavimento *Polysport* é aplicado em pisos betuminosos, seguido de uma camada chamada *Softbase* que é constituída pela resina (Norma UNI8681) IA, cuja sua função é



cobrir a porosidade da camada betuminosa. A camada mais fina, *Polysport*, corresponde também à resina (Norma UNI8681) IA constituída por copolímeros elástoméricos de estírol-acrílicos

com a possibilidade de o utilizador escolher a cor presente no catálogo.

Após o reconhecimento das características dos materiais constituintes do pavimento escolhido bem como o método de implementação do mesmo, iniciou-se outra pequena recolha de dados

Figura 28 - Cores disponíveis Polysport

acerca das possibilidades matéricas e tecnológicas referentes ao sistema de

marcação led. (Munari, 1981)

Uma vez que a solução de marcação no piso com fita de led surgiu como proposta do designer à empresa e não por iniciativa desta (**JMP SPORT**), pois o seu sistema de marcação de linhas é em tinta, sendo que, esta não trabalha com materiais tecnológicos. Por isso e no sentido de uma melhor clarificação do problema foi necessário reunir com docentes de outras áreas científicas, a saber:

- 1- **Sara Paiva** – Sistemas de informação
- 2- **Carlos abreu** – Eletrónica e Informática
- 3- **João Abrantes e Eduarda Lima** – Ciências da engenharia e tecnologia

A reunião com estes docentes foi fundamental para resolver e responder a questões mais relacionadas com pormenores técnicos e conhecer um pouco sobre os equipamentos tecnológicos disponíveis atualmente no mercado que respondessem aos requisitos da especialidade para a qual esta solução de produto está destinada com o intuito de posteriormente implementar em conjunto com a componente do pavimento.

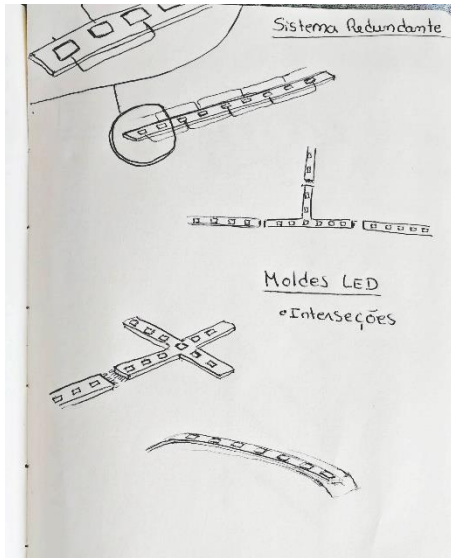


Figura 29 - Esboço sistema de marcação

Relativamente às interseções de linhas, o professor doutor Carlos Abreu clarificou que seria necessário primeiramente reajustar as marcações em campo de modo a haver o mínimo de pontos de cruzamento entre linhas possíveis para posteriormente se fabricar moldes das diferentes interseções sendo que o led central da interseção é que controla o resto da linha.

Para resolver o caso da manutenção, pensou-se em utilizar o sistema redundante para conferir à marcação de linhas mais tempo de vida, acionando de modo intercalado as luzes led que constituem a linha para que, no caso de alguma fundir a meio de uma atividade física não seja necessário parar a mesma, ligando os leds de reserva.

Depois de resolvida a solução para a ligação do sistema de marcação, reúne-se com a professora doutora Sara Paiva para solucionar a questão da programação relativamente à passagem da informação do dispositivo móvel para o sistema de marcação das linhas em fita led.

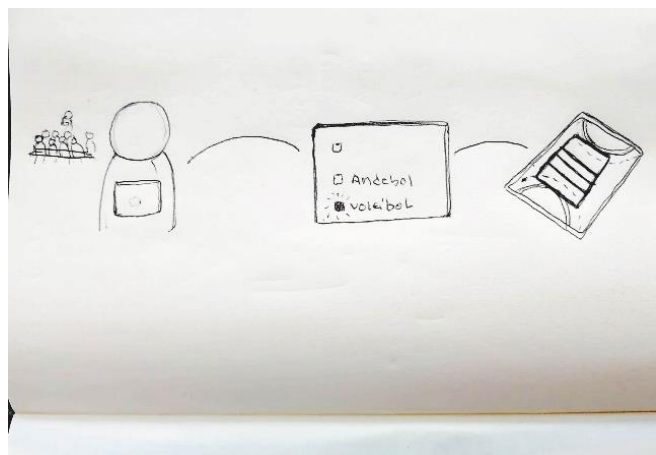


Figura 30 - Esboço interseções

O led seria controlado remotamente, através de um Arduino<sup>3</sup> desenvolvendo uma interface que permita controlar o led de modo a associar cada marcação a uma opção no dispositivo.

Considerando que o controlo remoto está destinado para a seleção do campo associado à modalidade escolhida no momento da atividade física, apesar de ser uma tecnologia que ainda não está presente na empresa (sendo essa uma das características inovadoras do projeto) esta

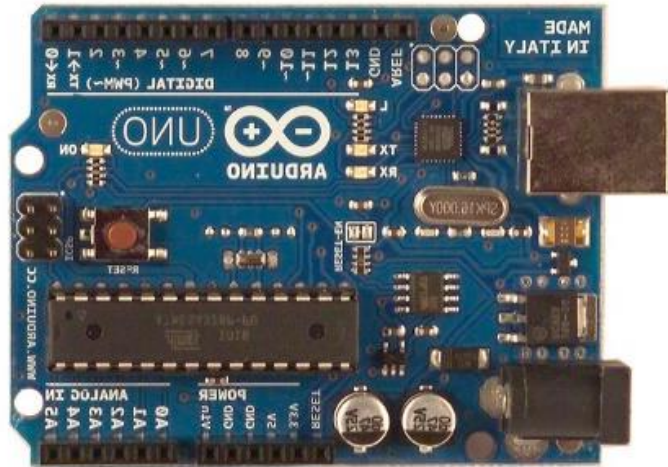


Figura 31- Arduino

solução já foi implementada noutros projetos. Relativamente à aplicação destas componentes da solução, como o led, juntamente com as restantes camadas do pavimento (principal inovação do projeto), reuniu-se com o professor doutor João Abrantes e a professora doutora Eduarda Lima uma vez que estes estão ligados à tecnologia dos materiais. Tendo já o conhecimento acerca do material *Polysport* e *Softbase*, era necessário arranjar um material refletor de modo a que, assim que iluminado pelo led, conferia a largura da linha desejada. Surgiu então a ideia de colocar um perfil em alumínio que, para além de desempenhar a função acima descrita ajuda também no processo de implementação dos materiais uma vez que a última camada é a base de enchimento.

Por sugestão dos professores, uma vez que a aplicação do perfil mais o led embutido iria deixar um desnivelamento no pavimento, optou-se por preencher a restante área com resina epóxida que para além da sua característica translúcida uniformiza os restantes materiais compostos também por resina. Com a componente da interdisciplinaridade, conseguiram-se articular os aspetos inovadores com os que já existem na empresa, atendendo a pequenos pormenores técnicos utilizando a criatividade que por consequência gera

<sup>3</sup> Software que permite escrever programas e envia-los para a placa gráfica do dispositivo móvel ou fixo.  
Fonte: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage> (acedido a: 31/04/2018)

possibilidades de criação de novos sistemas de aplicação que beneficiam a empresa e o âmbito onde é inserido.

Após obter todas as respostas entrou-se em contacto com a empresa para expor as evoluções na solução de projeto até ao presente momento, aproveitando mostrar questões relativamente às características físicas do material após aplicadas no piso como a espessura das camadas, se a componente correspondente ao perfil de alumínio poderia estar em contacto com a superfície, para posteriormente começar a desenvolver modelações 3D.

A resposta foi positiva, para além disso a entidade também ofereceu material, *softbase* (em rolo) e *polysport* (solução aquosa), para fazer uma pequena amostra e ver o efeito do pavimento com a instalação em led.



Figura 32 - Material Polysport CASALI – Solução aquosa. JMP SPORT.

Este momento foi composto pelas seguintes fases:

- 1- Validação da ideia e exposição de constrangimentos por parte da empresa.
- 2- Escolha do pavimento para estudo de caso – *Polysport*.

- 3- Recolha de dados acerca dos restantes componentes da solução de projeto.
- 4- Recolha de informação e trocas sinérgicas entre as diferentes áreas científicas.

Dá-se então início ao **quarto momento**, a fase de experimentação dos materiais e das técnicas disponíveis para efetuar o projeto. Esta fase é fundamental uma vez que vão ser conjugados materiais tecnológicos num âmbito e tipologia bastante diferenciados, gerando a possibilidade de se “(...) *descobrir novas utilizações de um material ou de um instrumento.*” (MUNARI, 1981. Pág. 58) e por consequência criar novas oportunidades e abrir o leque de produtos sendo uma mais valia para a empresa.



Figura 33 - Execução de maquete

Destas experiências resultou uma amostra que apesar de ainda carecer dos moldes e da programação do led para manusear através do dispositivo móvel, deu para ver o efeito juntamente com o pavimento *Polysport*.



Figura 34 - Execução de maquete

Foram executados também desenhos técnicos e modelações 3D para se registar a solução mais técnica e formal dos pormenores que a resolução de projeto exigia. Posteriormente e para concluir a fase projetual, utilizou-se o campo exterior da ESTG – IPVC como estudo fazendo o desenho construtivo do mesmo.



Figura 35- Campo exterior ESTG-IPVC





Figura 36 - interseção 1 - campo exterior ESTG-IPVC



Figura 37 - interseção 2 - campo exterior ESTG-IPVC

Realizaram-se algumas visitas ao espaço físico para verificar se o piso era betuminoso, quantos campos estavam nele inscritos, fazer o levantamento das interseções através da planta (ver em ANEXO 3) para executar a solução de aplicação nas mesmas através de instrumentos de modelação 3D como o Autocad e Solidworks, pois cada espaço é um caso tendo de ser analisado ao pormenor antes de implementar a solução, método este utilizado pela empresa.

A reprodução desenho construtivo, permitiu o estudo formal, técnico e de implementação da solução desenvolvida até à data sendo que o projeto “(...) é algo que pode modificar-se se se encontrarem outros valores objetivos que melhorem o processo.” (MUNARI, 1981. Pág. 21) na medida em que as características normativas e convencionadas, bem como o rigor inerente a esta forma de representação, conseguem transmitir a noção da relação de todos os elementos que a constituem e viabilizam o conceito desenvolvido.

O quarto momento é constituído pelas seguintes fases:

- 1- Maquete com materiais fornecidos pela empresa
- 2- Desenho construtivo
- 3- Estudo de caso – campo desportivo exterior ESTG-IPVC

## 5.2 Conceito

Dada à experiência e contacto com o âmbito desportivo já referido anteriormente, detetou-se, através de observação enquanto espetadora como também atleta federada de voleibol, uma série de pormenores que determinaram o problema em foco nesta dissertação. A prática e o contacto semanal com situações de jogo e treino para obter resultados a nível de rendimento, a visualização de treinos de outras equipas permitiu enquanto designer e atleta, identificar pequenas falhas em situações relacionadas com as marcações de campo que se traduziam em grandes lacunas dificultando por vezes a prestação física, o conforto e eficácia visual em campo. Tal inquietação por parte pessoal como dos restantes jogadores, espetadores e árbitros relativamente a confusão de linhas, contribuiu para o forte desejo de explorar esta vertente.

Sob o ponto de vista do conceito este projeto consiste na uniformização da cor presente na marcação de campo, onde cada modalidade seja ela primária ou secundária<sup>4</sup> se identifique de modo a terminar com a questão do excesso de cor e linhas no espaço destinado à prática desportiva.

Para haver essa distinção ou destaque entre modalidades ou atividades seria através da adaptação de marcações no piso apoiadas nos recursos tecnológicos disponíveis no mercado, integrando o ponto de vista humano ao tecnológico e economicamente viável. Através de um dispositivo interativo, surgia no piso apenas a marcação, referente a categoria desportiva desejada. Uma vez que o fluxo da atividade no recinto terminasse, todas as marcações desapareceriam, proporcionando uma imagem visual do espaço limpa e ilesa de elementos visuais desnecessários no piso. Uma vez que as marcas e linhas tem um papel delimitador e de orientação, é de extrema importância a existência das mesmas nos espaços interiores como em espaços exteriores destinados à prática desportiva. Para além de servir como guia, iria possibilitar uma maior concentração populacional para a realização de atividades desportivas

---

<sup>4</sup> Primárias – de maior prioridade; Secundárias – de menor prioridade. Esta distinção é feita devido a cor atribuída a cada a modalidade e a sua distinção.

diversificadas, conferindo ao utilizador uma maior autonomia na gestão do espaço, que agora seria multidesportivo. Todas estas pequenas alterações e adições no espaço viriam a trazer benefícios enormes ao ser humano, favorecendo e incentivando para a melhoria da performance desportiva. Para além de a autonomia concebida ao utilizador no sentido de poder escolher a marcação de área desejada, em casos de pavilhões multidesportivos a legibilidade de jogo iria melhorar substancialmente tanto para os atletas como para espetadores e equipas de arbitragem.

A componente estética dos recintos iria melhorar com a eliminação do excesso de cor e linhas, no caso dos pavilhões Polidesportivos destinados a outro tipo de espetáculos, o sentido estético não ira ser alterado. Segundo a Ordem dos Arquitetos (2016), *“Qualquer intervenção de reabilitação visa prolongar a vida útil dos edifícios. Os padrões de vivência e de conforto atuais são diferentes do que eram há poucos anos, o que implica a introdução de alterações na organização funcional dos espaços”*

Prevê-se a realização na intervenção de reabilitação do elemento arquitetónico mantendo os elementos construtivos já existentes, estando presente a adição do sistema de marcações anteriormente referido, conferindo uma maior otimização e versatilidade ao espaço, otimizando-o de modo a abranger mais áreas do espetáculo como o desporto e conseqüentemente a inclusão de mais modalidades. Este sentido de inclusão daria a possibilidade de adicionar marcações de campo destinadas aos desportos adaptados, que por sua vez não tem lugar nos pavilhões multidesportivos, multiusos e espaços exteriores. Por outro lado, ainda na componente inclusiva, por já não ser necessário distinção de cor de linhas no momento de jogo, daria a possibilidade de pessoas com a visão limitada, como os daltónicos, de executarem a performance de forma igual aos restantes utilizadores.

Com o percorrer de todo o processo, identificou-se que a ideia de projeto pode ser implementada nas mais variadas situações que exigem a marcações nos pisos possibilitando um melhor reaproveitamento do espaço, tornando interativos, didáticos, pedagógicos e claro, com uma forte vertente orientadora.

### 5.3 Possível solução e solução final

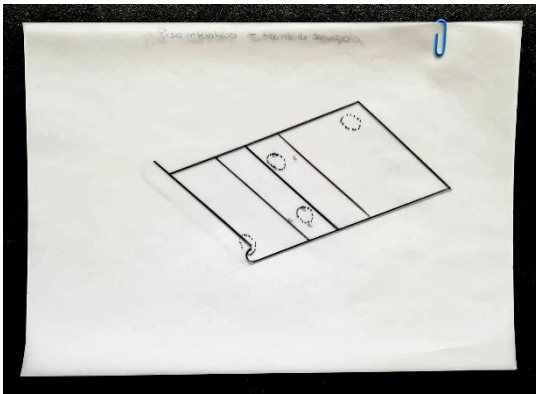


Figura 38 - Esboço ideia 1 - Tapete interativo

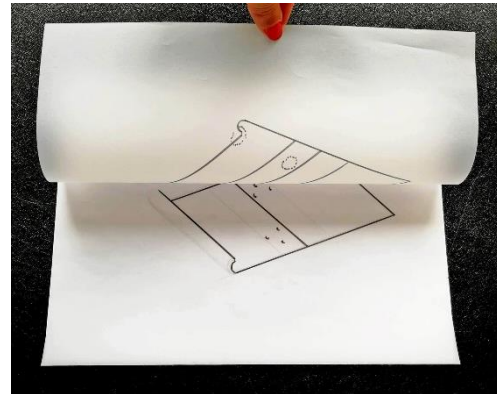


Figura 39 - Esboço ideia 1 - Tapete interativo

Tapete tecnológico, com a capacidade de incluir várias modalidades nele inscritas com a possibilidade de transporta-lo facilmente. É uma solução de ideia um pouco dispendiosa acabando também por não se adaptar a espaços outdoor.

#### Ideia 2 - Solução Final – Marcação em fita led

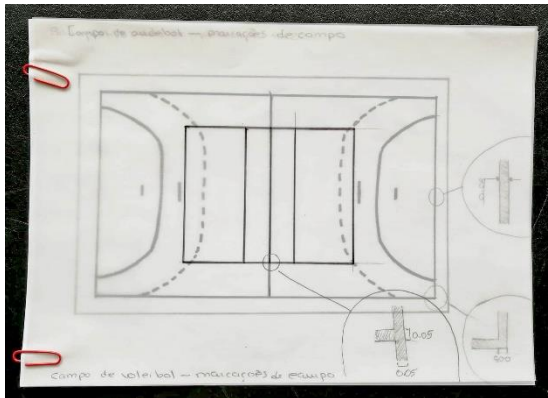


Figura 40 - Esboço sistema de marcação com fita led

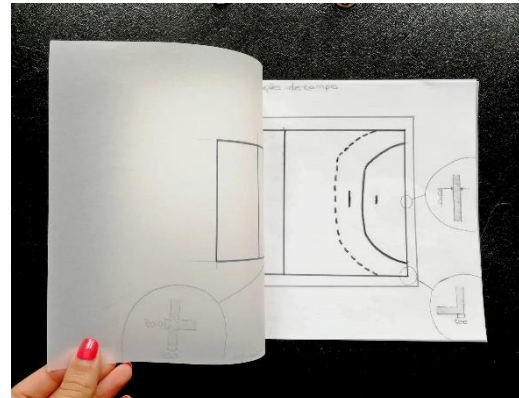
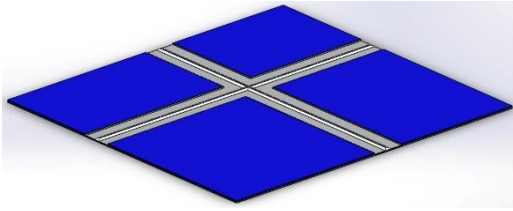


Figura 41 - Esboço sistema de marcação com fita led

Incorporação de um sistema constituído por perfis de alumínio e fita led que irá substituir a aplicação tradicional das marcações de campo em tinta ou fita colante colorida.



A sua componente interativa permite ao utilizador, através de um dispositivo móvel (que irá controlar o led remotamente), escolher o campo que este

Figura 42- Modelação 3D - Interseção de linhas 1 deseja que se destaque.

Como exemplo utilizou-se o campo exterior da ESTG-IPVC, fez-se o levantamento dos campos existentes e também as interseções, identificando estas duas abaixo representadas.

Para o caso das interseções de linhas, serão elaborados moldes para resolver o problema de confusão de linhas, sendo o led da interseção responsável pelo controlo das restantes linhas de led.

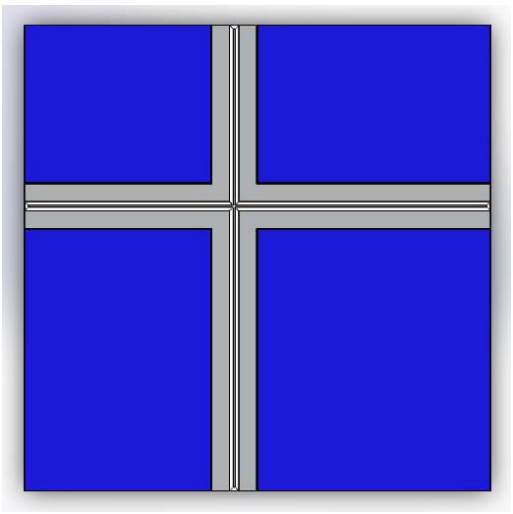


Figura 43 - Modelação 3D - Interseção de linhas  
1

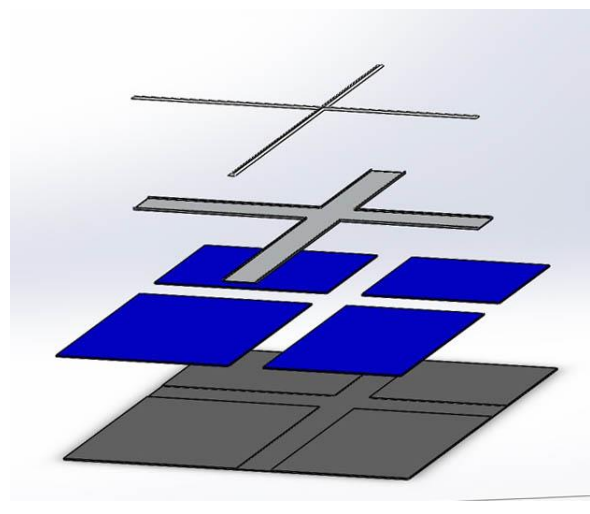


Figura 44 - Modelação 3D - Interseção de linhas 1

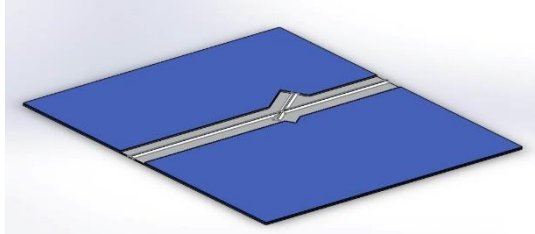


Figura 45 - Modelação 3D – Interseção de linhas 2

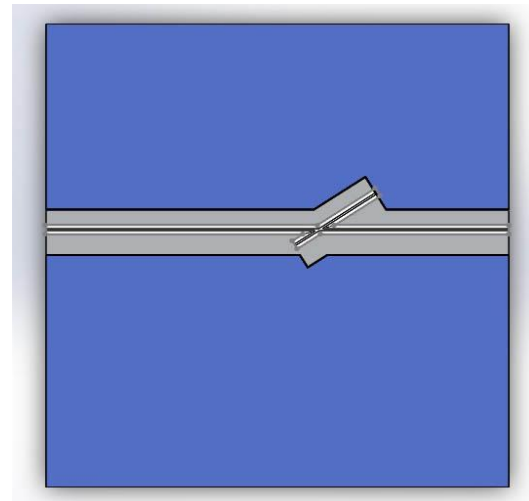


Figura 46 - Modelação 3D - Interseção de linhas 2

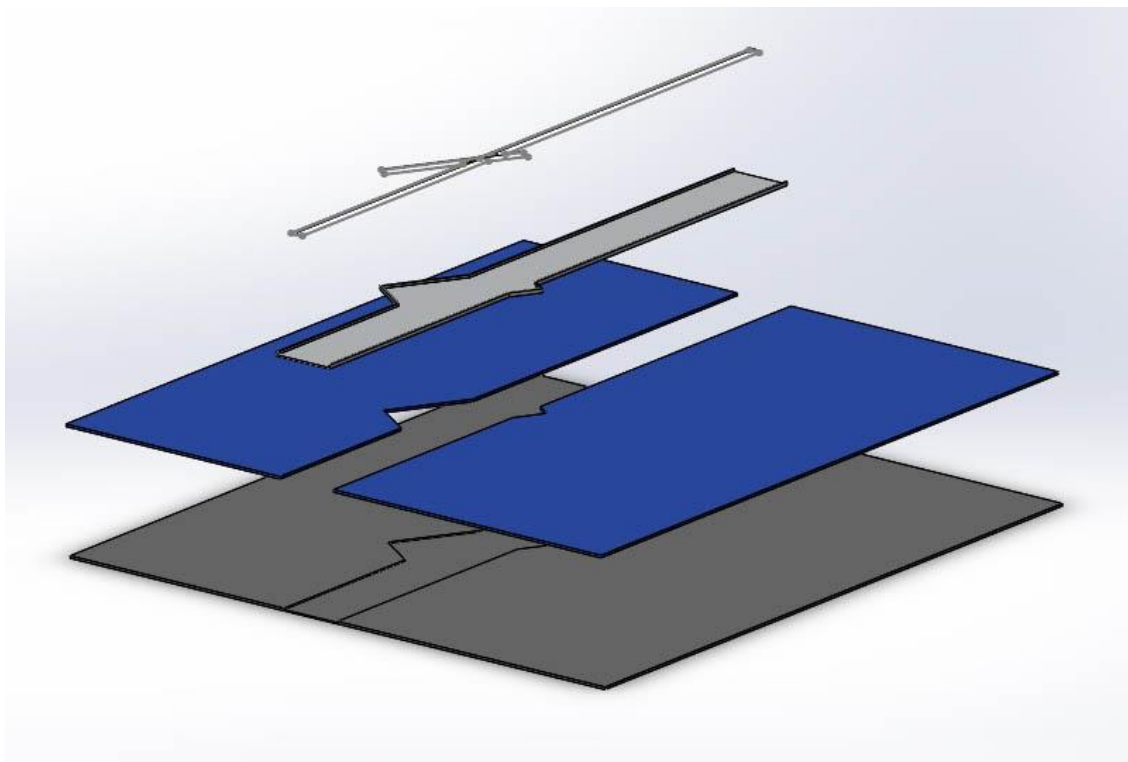


Figura 47 - Modelação 3D - Interseção de linhas 2

### 5.3.1 Método de implementação

O método de implementação seguirá o mesmo que o da empresa apenas diferencia na aplicação do sistema de marcação.

- 1 - Estudo do campo ou área onde irá ser implementado o pavimento com visita ao local, para visualizar a área disponível para fazer o ajuste dos campos desejados (com a possibilidade de incluir mais) e identificar as interseções de linhas através da planta do espaço (ver exemplo ANEXO 2) para fabricação dos moldes dos perfis em alumínio e da fita led.
- 2 – Aplicar em piso betuminoso.
- 3 – Camada *Softbase* em rolo (pré-feito) ou aplicada a rodo na forma líquida para cobrir a porosidade da capa betuminosa – uma de mão.
- 4 – Cortes das marcações com máquina cortadora de piso.
- 5 – Colocar o perfil de alumínio mais os respetivos moldes das interseções com as medidas das marcações de campo estipuladas.
- 6 – Aplicação da camada *Polysport* na forma líquida – duas a três de mão.
- 7 - Colocação da fita led mais os respetivos moldes das interseções no perfil de alumínio que posteriormente se iluminará resultando a medida certa da linha.
- 8 – Preenchimento da restante área do perfil de alumínio com resina epóxida para nivelar com o restante pavimento.
- 9 – Acabamento em resina colorida para uniformização visual (opcional).

## 6 Conclusão e discussão dos resultados

*“(...) devemos considerar o designer como um projetista do objeto a produzir industrialmente, mas também como um planificador da mesma tarefa produtiva.”*

Dorfles, Gillo (1972)

O presente projeto de investigação propõe-se como uma alavanca académica para o desenvolvimento pessoal e futuramente profissional em uma área protagonizada pelo design do produto, direcionado no seu conteúdo á prática desportiva, às competências cognitivas, educativas e também de utilidade social, pretendendo-se como um processo de produção aberto e com possibilidade da criação de atos cooperativos entre o design do produto e outras áreas de produção industrial. Não só pela sua versatilidade de utilização, este projeto partiu de uma ideia vocacionada essencialmente para a prática das várias orientações desportivas no sentido de beneficiar o rigor, o conforto e a análise, atendendo a pormenores e delimitações com eficácia e detalhe.

Ao longo da pesquisa e após reagrupar sinteticamente as informações adquiridas em todas as áreas ligadas à investigação subjacente ao tema, sejam técnicas, estatísticas, técnicas de laboração entre outras, abriu-nos a possibilidade de uma conclusão mais ampla e abrangente para o utilizador, atribuindo mais-valia ao projeto no sentido de diversificar a sua fabricação e conseqüente múltipla aplicação com base no mesmo conceito, ou seja, a sinalização do piso indoor e outdoor independentemente da sua finalidade.

Uma postura interdisciplinar ao longo do processo de investigação, cruzando experiências e conhecimentos, permitiu criar um método de projeto com base em valores objetivos assentes em instrumentos de trabalho bibliográficos valorizados e reconhecidos, assim como através de outros projetos, contactos académicos e empresariais.

Numa fase inicial focamos a intensão do projeto numa área de investigação como o desporto, refletido no conhecimento e experiência da investigadora



enquanto atleta, o que conferiu valor à investigação, transformando-se em algo gratificante pelo facto de existir a possibilidade de uma ligação entre o Design e o Desporto, não só pela inovação, mas também quanto ao papel importante a desempenhar pelo próprio designer. Apesar de serem âmbitos diferentes, a metodologia utilizada permite um contacto direto com o ambiente desportivo e contribuir para a evolução do mesmo.

No percurso, concluímos que efetivamente um pensamento de projeto não é nada de absoluto ou definitivo, mas sim algo que se poderá modificar, melhorar ou até complementar encontrando outros valores objetivos, não somente na finalidade, mas também na sua capacidade de se enquadrar no mercado.

A relação da população com os espaços desportivos *indoor* e *outdoor* começa a estreitar-se e a fazer parte integrante das suas vidas. A expansão do mercado de design e suas variáveis começa a dar os primeiros passos e a assumir-se como fundamental para a melhoria da vida das pessoas. Na atualidade, grande parte dos produtos que conhecemos passou por um projeto de design.

No estudo que tratamos, o design e seu efeito na atividade desportiva pretende responder aos requisitos normais de um produto a integrar no mercado sendo pensado e industrializado, desde a cor, a forma, a dimensão, etc., propondo não somente produzir uma linguagem visual, mas também e sobretudo propõe soluções de uma forma lógica e criativa. Desta forma, a importância do contacto com uma empresa empreendedora e que notoriamente tenta diferenciar-se no mercado, encarou esta possibilidade de negócio como um segmento possível para investimento.

No entanto e como referimos anteriormente, o projeto “Design como Agente Dinamizador na Atividade Desportiva” descreveu um trajeto enriquecedor para o processo de investigação, abrindo “portas” a outros pensamentos e pareceres, o que aliás se verificou na relação estreita com a empresa que acolheu a ideia e se compromete a encara a hipótese de dar corpo a um novo desafio que nos poderá remeter a outras oportunidades para aplicação desta experiência acumulada e ensaiarmos uma nova etapa académica (Doutoramento).

## Bibliografia

**Anshel, J.** (2005), Windows to the World. In J. Anshel (Ed.), Visual Ergonomics Handbook. Boca Raton: CRC Press. Acedido em: 06-01-2018. Disponível em: [http://www.ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user\\_upload/Moavenatha/MBehdashti/TebKarr/PDFs/VISUAL\\_ergonomic\\_handbook.pdf](http://www.ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user_upload/Moavenatha/MBehdashti/TebKarr/PDFs/VISUAL_ergonomic_handbook.pdf)

**Almeida, Gustavo** (2018) JMP SPORT. Matosinhos | Porto

**Barreira, C.** (2003) Parâmetros de qualidade e conforto ambiental em centros e condição física. Dissertação de mestrado Universidade do porto: faculdade de ciências do desporto e educação física. Acedido em: 22-01-2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/14534/2/38226.pdf>

**Bento, J. O.** (1995). O outro lado do desporto. Porto: Campos das Letras. Acedido em: 03-01-2018. Disponível em: [http://www.fade.up.pt/rpcd/\\_arquivo/artigos\\_soltos/2016-S1/05.pdf](http://www.fade.up.pt/rpcd/_arquivo/artigos_soltos/2016-S1/05.pdf)

**Bento, J. O.** (2004) Do século do idoso: verdade ou ficção? O papel do desporto. Em: BENTO, J.; LEBRE, E. (Org.). Professor de educação física: ofícios da profissão. Porto: FCDEF

**Brown, T.** (2009). CHANGE BY DESIGN. United States of America, United States of America: Harper Collins Publishers.

**Brown, T.** (2010). Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro. Elsevier.

**BrunoBate-DesignStudio** (2014) Design e Produção. Código de Ética Desportiva. ISBN. 978-989-98100-2. 1ª Edição. Acedido em: 08-01-2018. Disponível em: [http://www.pned.pt/media/24987/codigoetica\\_web.pdf](http://www.pned.pt/media/24987/codigoetica_web.pdf)

**Buxton, Pamela.** (2017) Manual do Arquiteto – Planejamento, dimensionamento e projeto. 5ª Edição.

**Carrito, A.; Carvalho, A. M.** (1988) Jogos Olímpicos: um tratamento interdisciplinar, Revista Horizonte – Revista de Educação Física e Desporto. Vol. V – nº 26 – julho-agosto. Lisboa, pp. VIII a XII.

**Claeys, U., Hertogen, J., Mercy M.** (1987) “Recintos Desportivos Cobertos na Flandres: Situação e Procura”, Desporto e Sociedade nº 1.

**Claval, P. A.** (1999) A geografia cultural, 1999 o estado da arte. Manifestações da Cultura no Espaço.

**Comité Olímpico de Portugal** (2015) Valorizar e afirmar socialmente o desporto, Lisboa. Um desígnio nacional. Acedido a 24 – 01 – 2018. Disponível em: <http://comiteolimpicoportugal.pt/wp-content/uploads/2015/04/Documento-Orientador-do-COP-sobre-a-situa%C3%A7%C3%A3o-desportiva-Nacional-VF.pdf>

**Cordeiro, M.** (2008) – “Parâmetros de qualidade e conforto desportivo em pavilhões desportivos.” Faculdade de desporto, Universidade do Porto. Acedido

em: 05-01-2018 em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/14534/2/38226.pdf>

**Costa, Felipa** (2006) – A cor como poder transformador do espaço. Lisboa: Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa. Acedido em: 05-01-2018 em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3296/1/Estrategias%20de%20Design%20na%20Construcao%20de%20Narrativas%20Expositivas.pdf>

**Costa, Luís F. T. Gomes e Barroso, Mónica Paz** (2003). Introdução à Ergonomia e Abordagem Ergonómica de Sistemas. Guimarães, Grupo de Engenharia Humana do Departamento de Produção e Sistemas. Em: Silva, Angela Matos. (2008) – Ergonomia e antropometria. Dimensionamento de postos de trabalho em pé. Universidade de Aveiro. Acedido em: 04-01-2018 em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/1597/1/2008001788.pdf>

**Cunha, L.** (1997) O espaço e o acesso ao desporto, Ciências do desporto. Em: APOGESD (Ed) Actas do III Congresso de gestão do desporto, desporto 2000 – processos de mudança.

**Ciclovias, Ecopistas e Ecovias Norte de Portugal.** Acedido em: 21-01-2018. Disponível em: [http://www.portoenorte.pt/fotos/guias/ciclovias\\_ecopistas\\_e\\_ecovias\\_1655191205590b5f569dd34.pdf](http://www.portoenorte.pt/fotos/guias/ciclovias_ecopistas_e_ecovias_1655191205590b5f569dd34.pdf)

**Decreto Regulamentar nº 10/2001.** 7 de Junho. Acedido a: 01-01-2008. Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/decregul/10/2001/06/07/p/dre/pt/html>

**Edição Instituto do Desporto de Portugal** (2009) ORIENTAÇÕES EUROPEIAS PARA A ACTIVIDADE FÍSICA - IP acedido em: 23-01-2018  
Disponível em: [www.idesporto.pt](http://www.idesporto.pt)

**Elali**, Gleice Azambuja (1997) – Psicologia e Arquitectura: em busca do locus interdisciplinar. Acedido a: 20-01-2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v2n2/a09v02n2.pdf>

**Farfiel**, W.S. (1977) Bewegungssteuerung im Sport. Sportverlag, Berlin.

**Federação Portuguesa de Airsoft** (2015) – APD, Sinalização - Norma Técnica da Federação N°7. Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [http://www.ala-airsoft.com/docs/normas/nt07\\_sinalizacao.pdf](http://www.ala-airsoft.com/docs/normas/nt07_sinalizacao.pdf)

**Fiba**, Study Centre (2009) FIBA GUIDE TO BASKETBALL FACILITIES. Acedido em: 04-01-2018. Disponível em: [www.fiba.basketball/documents/FIBAGuidetoBasketballFacilities.pdf](http://www.fiba.basketball/documents/FIBAGuidetoBasketballFacilities.pdf)

**Governo de Portugal** (2016) - Plano Nacional Desporto para todos. Acedido em: 24-01-2018

**Gunter**, Hartmut (2005). Environmental psychology in the interdisciplinary field of knowledge. *Psicol. USP, São Paulo*, v.16, n. 1-2, p. 179-183. Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65642005000100019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65642005000100019)

**Human Centered Design** (2009) HCD Kit de ferramentas. 2ª Edição. Acedido em: 20-01-2018. Disponível em: <https://www.ideo.com/post/design-ki>

**Innes**, Malcolm. (2012). ILUMINAÇÃO NO DESIGN DE INTERIORES. São Paulo: Gustavo Gili

**Kelley**, T.L. (1928) Crossroads in the mind of Man. Stanford University Press, Stanford. Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [http://cda.psych.uiuc.edu/kelley\\_books/kelley\\_crossroads.pdf](http://cda.psych.uiuc.edu/kelley_books/kelley_crossroads.pdf)

**Lourenço**, André Falcão (2010/2011) – A Engenharia e o Desporto: Como podem os materiais utilizados alterar os resultados? Porto, FEUP, Prova académica. Acedido em: 04-01-2018. Disponível em: [https://web.fe.up.pt/~projfeup/cd\\_2010\\_11/files/MMM518\\_relatorio.pdf](https://web.fe.up.pt/~projfeup/cd_2010_11/files/MMM518_relatorio.pdf)

**Massena**, M. M. de Melo (2006) Potencialidades da Análise Ergonómica do Trabalho na Construção de uma Prevenção Integrada e Participada. vol. 13, col. «Segurança e Saúde no Trabalho. Estudos», Lisboa, Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

**Munari**, B. (1981). DAS COISAS NASCEM COISAS. Lisboa: edições 70.

**Ordem dos Arquitetos Secção Regional Sul** (2016) - Reabilitação e conservação do património arquitetónico. Acedido em: 21-01-2018. Disponível em: [http://oasrs.org/media/uploads/4\\_CT\\_Conservacao.pdf](http://oasrs.org/media/uploads/4_CT_Conservacao.pdf)

**Pais**, A. (2011) - Condições de Iluminação em Ambiente de Escritório: Influência no conforto visual - Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de

Mestre em Ergonomia na Segurança no Trabalho. Universidade Técnica de Lisboa, faculdade de motricidade humana. Acedido em: 05-1-2018. Disponível em:

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3048/1/Microsoft%20Word%20-%20Tese%20dEFINITIVA2.pdf>

**Pedrosa, I.** (1995) – Da cor à cor inexistente – Rio de Janeiro. LÉO CHRISTIANO EDITORIAL LTDA.

**Raymond, Haumont, Levet,** (1987) - Bookman. Brasil. International Review for the Sociology of Sport.

**Rebello, F.** (2017) – Ergonomia do dia a dia. Lisboa

**Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** (2001) vol. 1, nº 1: 30. Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [http://www.fade.up.pt/rpcd/\\_arquivo/RPCD\\_vol.1\\_nr.1.pdf](http://www.fade.up.pt/rpcd/_arquivo/RPCD_vol.1_nr.1.pdf)

**Roth, K.** (1982) Strukturanalyse koordinativer Fhigkeiten. Limpert Verlag, Bad Homburg.

**Santos e Barreto. I. e S.** (2017) PRÁTICA ARQUITETÓNICA E DESEMPENHO DESPORTIVO - Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura. Acedido em: 01-01-2018. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/41796>

**Schmidt, R.A.** (1988) Motor Control and Learning. Human Kinetics Publ., Champaign. Acedido em: 01-01-2018. Disponível em: <https://books.google.pt/books?hl=pt->

PT&lr=&id=RpBFDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Schmidt,+R.A.+(1988)+Motor+Control+and+Learning.+Human+Kinetics+Publ.,+Champaign.&ots=yj\_w7s18LP&sig=RPyDVFwtoCgAnJ\_8C0ukURsSnJc&redir\_esc=y#v=onepage&q=Schmidt%2C%20R.A.%20(1988)%20Motor%20Control%20and%20Learning.%20Human%20Kinetics%20Publ.%2C%20Champaign.&f=false

**Simões**, Jorge (2006) – Design Inclusivo – Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes. 2.<sup>a</sup> Ed. Lisboa : Centro Português do Design. Em: Lima, Ana Rita Pereira. (2016) – O Design de Interiores Acessível. Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes. Acedido em: 03-01-2018. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/30317/2/ULFBA\\_TES\\_1019.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/30317/2/ULFBA_TES_1019.pdf)

**Sport England** (2012) Sports Halls Design & Layouts. Acedido a: 02-01-2018. Disponível em: <https://www.sportengland.org/media/4330/sports-halls-design-and-layouts-2012.pdf>

**Directives et Recommandations pour l'aménagement d'installations sportives** (2012) Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/themes/formation/scolarité\\_obligatoire/fichiers\\_pdf/Directives\\_et\\_recommandations\\_pour\\_l\\_am%C3%A9nagement\\_d\\_installations\\_sportives\\_f%C3%A9vrier\\_2012.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/formation/scolarité_obligatoire/fichiers_pdf/Directives_et_recommandations_pour_l_am%C3%A9nagement_d_installations_sportives_f%C3%A9vrier_2012.pdf)

**Tavares**, F. (1996). Estratégia e Tática nos Jogos Desportivos Coletivos. Porto: Tip. Minerva. Acedido em: 02-01-2018. Disponível em: [https://sigarra.up.pt/flup/pt/pub\\_geral.pub\\_view?pi\\_pub\\_base\\_id=17](https://sigarra.up.pt/flup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=17)

**Yogafit Revista** (2017) Edição nº 1, 2017 pág. 76



## Web-Grafia

<http://comiteolimpicoportugal.pt/eurostat-publica-estatisticas-do-desporto/> -  
Acedido em: 23-05-2017

<http://www.pordata.pt/Portugal/Praticantes+desportivos+federados+total+e+por+todas+as+federa%c3%a7%c3%b5es+desportivas-2227> – Acedido em: 20-06-17

<https://lboi.ideo.com/timbrown.html> - Acedido em: 23-01-2017

<https://www.ideo.com/pages/design-thinking> – Acedido em: 22-01-2017

<http://comiteolimpicoportugal.pt/eurostat-publica-estatisticas-do-desporto/> -  
Acedido em: 22-01-2017

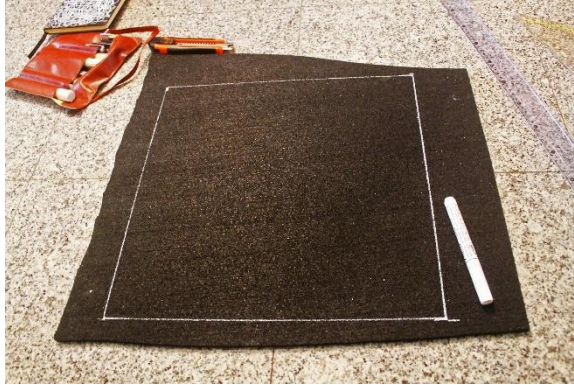
<http://www.pordata.pt/Portugal/Praticantes+desportivos+federados+total+e+por+todas+as+federa%c3%a7%c3%b5es+desportivas-2227> – Acedido em: 20-06-17

<https://lboi.ideo.com/timbrown.html> - Acedido em: 23-01-17

<https://www.ideo.com/pages/design-thinking> - Acedido em: 23-01-17

## **ANEXOS**

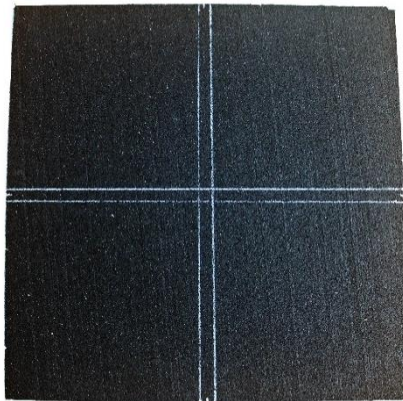
## Anexo 1 Desenvolvimento da maquete



*Figura 48 - Marcação na Softbase*



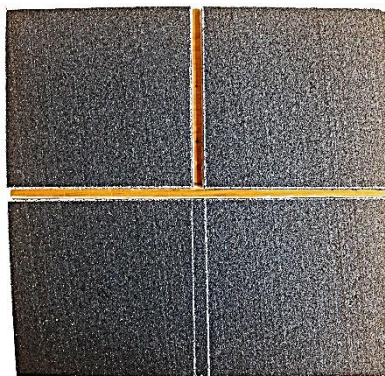
*Figura 49 - Corte na Softbase*



*Figura 50 - Softbase com marcação de interseção*



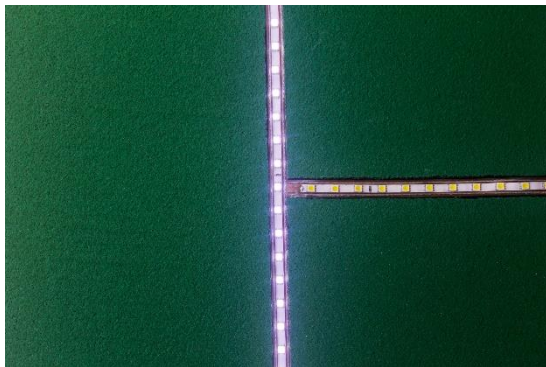
*Figura 51 - Corte das interseções da Softbase*



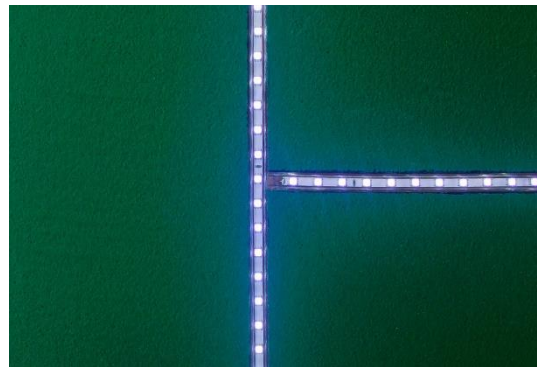
*Figura 52 - Softbase com corte de interseção*



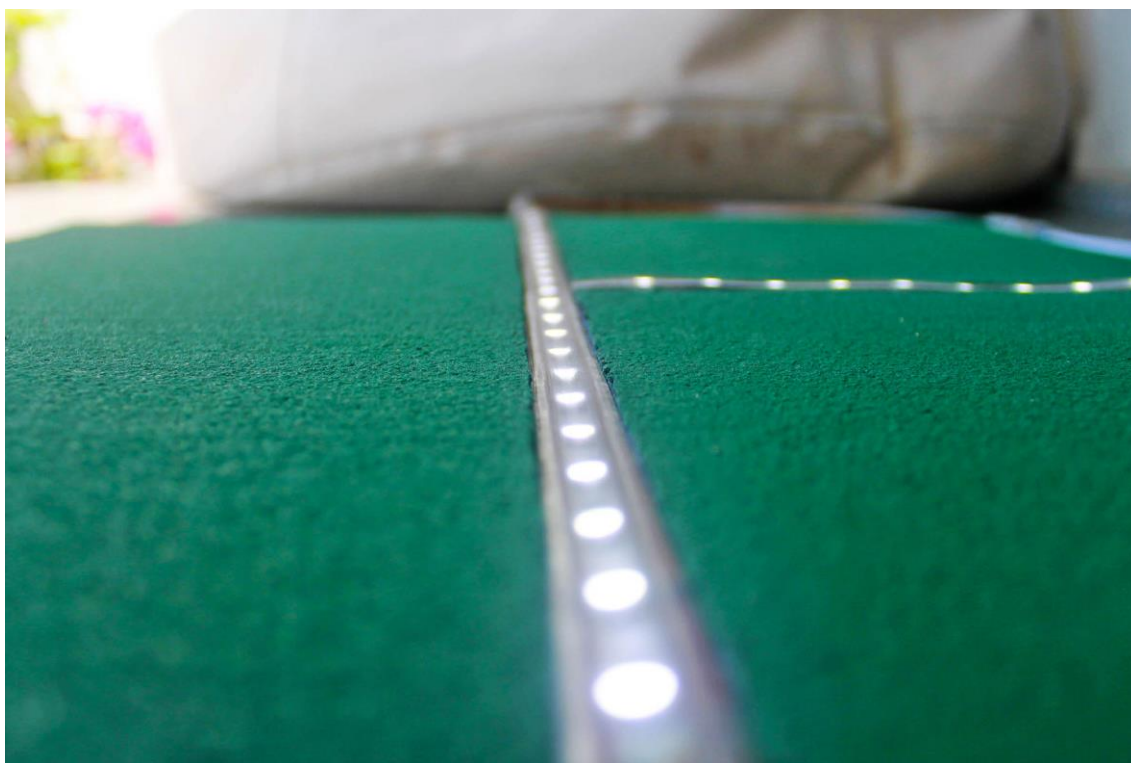
*Figura 53 - Aplicação da Resina Acrílica - Polysport*



*Figura 54 - Pavimento Polysport com fita de Led - linha 1 acesa*



*Figura 55 - Pavimento Polysport com fita de Led - linha 1 e 2 acesa*



*Figura 56 - Pavimento Polysport com marcação em fita de Led*

## Anexo 2 Ficha técnica do produto

 	<b>FICHA TÉCNICA DE PRODUTO</b>	Pág.1 de 3
		Ref: POLYSPORT III
Rua Particular dos Fogueteiros, s/n 4461-801 SENHORA DA HORA PORTUGAL www.jmpsport.com	<b>Resina Acrílica POLYSPORT - JMP</b>	Data de Revisão Técnica 11/2015

### SOFTBASE JMP

#### Utilização

- \*Produto projectado para»» Enchimento pisos asfálticos
- \*Aplicar em»» Pisos Betuminosos
- \*Pode ser revestido com»» Produtos Acrílicos ou styrol-acrílicos

#### Características

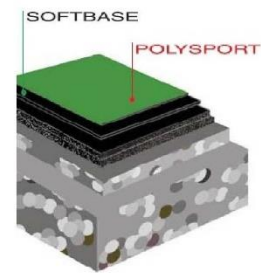
- \*Tipo de resina (Norma UNI8681) IA
- \*Densidade aparente»»  $1.7 \pm 0.1\text{kg/cu.dm}$
- \*Resíduos em seco(massa)»»  $78 \pm 1\%$
- \*Resíduos em seco(Volume)»»  $0.36 \pm 0.02\text{ cu.dm/kg}$
- \*Resíduos a  $450^{\circ}\text{C}$ »»  $65 \pm 1\%$
- \*pH»»  $9 \pm 1$

#### Condições de Aplicação

- \*Temperatura Ambiente»» MIN  $10^{\circ}\text{C}$  MAX  $40^{\circ}\text{C}$
- \*Humidade relativa»» MAX 90%
- \*Temperatura da superfície a aplicar»» MIN  $5^{\circ}\text{C}$  MAX  $50^{\circ}\text{C}$

#### Armazenamento

- \*Temperatura de Armazenamento»» MIN  $3^{\circ}\text{C}$  MAX  $40^{\circ}$
- \*Validade»» 12meses



#### CORES DISPONIVEIS



PRETO

**NOTA :** As cores aqui representadas podem não corresponder inteiramente às cores originais. Não se assume nenhuma responsabilidade ante eventuais diferenças de cor do produto fornecido e a amostra desta foto.

JMPSPORT — Comércio de Artigos e Instalações Desportivas, Lda.

\* Os produtos JMPSPORT estão sujeitos às variações que o fabricante considere apropriadas



## FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

Pág.2 de 3

Ref:  
POLYSPORT III

Rua Particular dos Fogueteiros, s/n  
4461-801 SENHORA DA HORA  
PORTUGAL  
www.jmpsport.com

### Resina Acrílica POLYSPORT - JMP

Data de Revisão  
Técnica

11/2015

## POLYSPORT JMP

### Utilização

- \*Produto projectado para»» Multiusos
- \*Aplicar em»» Pisos Betuminosos
- \*Pode ser revestido com»» Produtos Acrílicos ou styrol-acrílicos

### Características

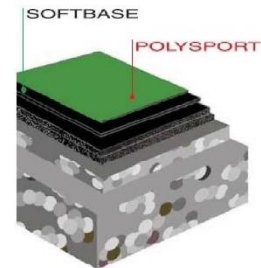
- \*Tipo de resina (Norma UNI8681) IA
- \*Densidade aparente»»  $1.68 \pm 0.1 \text{ kg/cu.dm}$
- \*Resíduos em seco(massa)»»  $75 \pm 1\%$
- \*Resíduos em seco(Volume)»»  $0.35 \pm 0.02 \text{ cu.dm/kg}$
- \*Resíduos a 450°C»»  $65 \pm 2\%$
- \*pH»»  $8 \pm 1$
- \*Viscosidade»»  $26.000 \pm 2.000 \text{ cps}$

### Condições de Aplicação

- \*Temperatura Ambiente»» MIN 10°C MAX 40°C
- \*Humidade relativa»» MAX 90%
- \*Temperatura da superfície a aplicar»» MIN 5°C MAX 50°C

### Armazenamento

- \*Temperatura de Armazenamento»» MIN 3°C MAX 40°
- \*Validade»» 12meses



### CORES DISPONÍVEIS



**NOTA :** As cores aqui representadas podem não corresponder inteiramente às cores originais. Não se assume nenhuma responsabilidade ante eventuais diferenças de cor do produto fornecido e a amostra desta foto.

JMPSPORT — Comércio de Artigos e Instalações Desportivas, Lda.

\* Os produtos JMPSPORT estão sujeitos às variações que o fabricante considere apropriadas



## FICHA TÉCNICA DE PRODUTO

Pág.3 de 3

Ref:  
POLYSPORT III

Rua Particular dos Fogueteiros, s/n  
4461-801 SENHORA DA HORA  
PORTUGAL  
www.jmpsport.com

### Resina Acrílica POLYSPORT - JMP

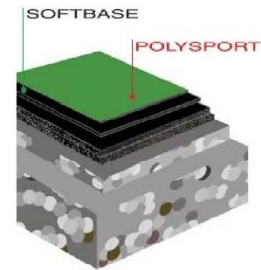
Data de Revisão  
Técnica  
11/2015

## POLYSPORT JMP

Formação de uma superfície de 1.50 mm a 2.5mm aproximadamente obtida através da aplicação de uma demão de SOFTBASE cuja função é cobrir as porosidades da capa betuminosa e posteriormente a aplicação de 2 demãos de POLYSPORT na cor desejada com um consumo total de 1.5 a 2.0kg/m<sup>2</sup> aproximadamente.

É este composto de copolímeros elásticos de estírol-acrílicos que permite, em conjunto com a correcta compactação das camadas de betuminoso, obter uma superfície dotada de uma extraordinária versatilidade e que permite a prática de múltiplos desportos.

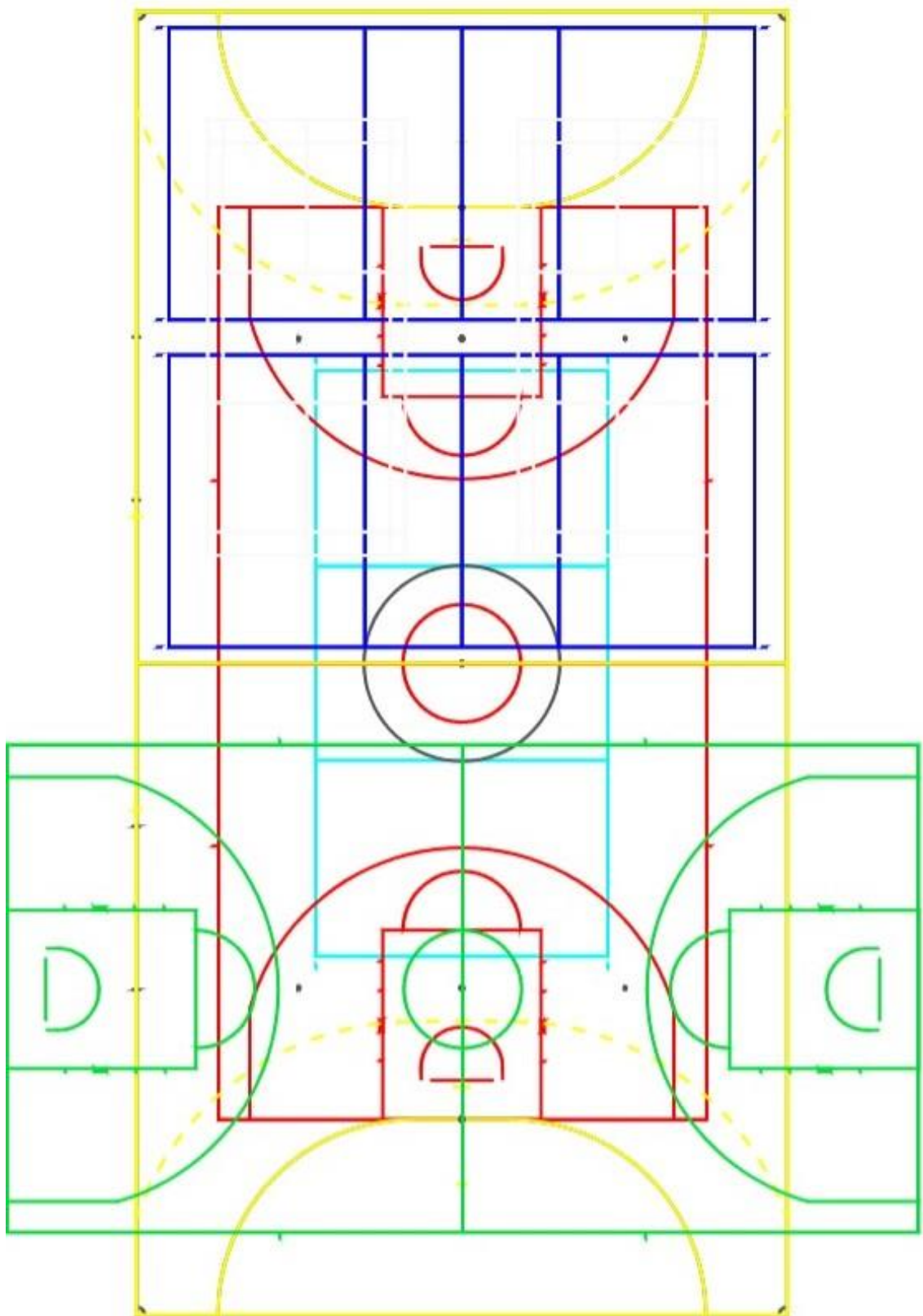
A superfície obtida é muito resistente e não requer manutenção sendo particularmente resistente às radiações ultra-violetas e às intempéries.



JMPSPORT — Comércio de Artigos e Instalações Desportivas, Lda.

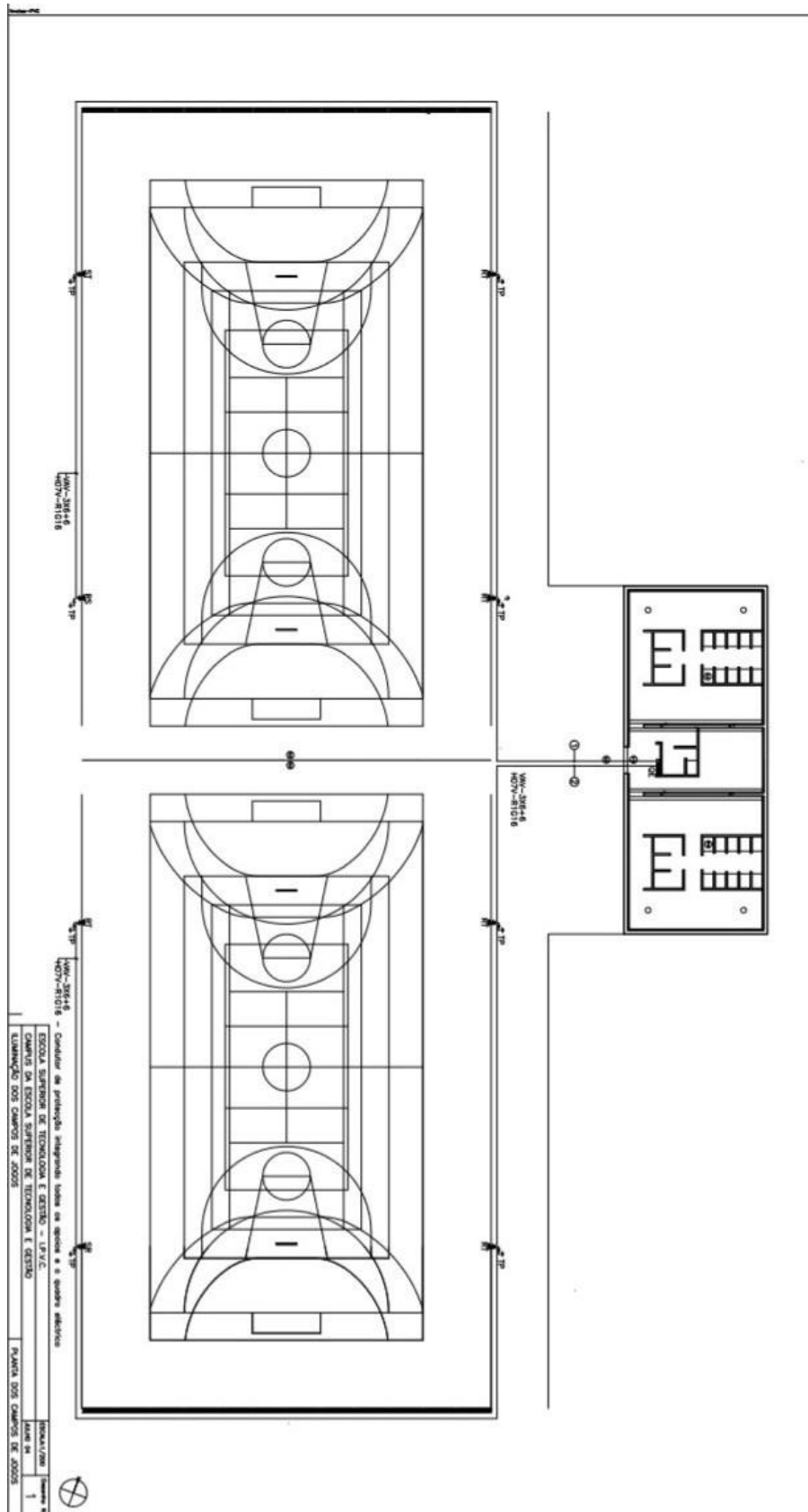
*\* Os produtos JMPSPORT estão sujeitos às variações que o fabricante considere apropriadas*

## Anexo 3 Planta JMP SPORT





## Anexo 4 Planta do campo desportivo da ESTG-IPVC



## Anexo 5 Desenho técnico – Pavimento *Polysport* com aplicação de fita led

