

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Curso de Desenho Industrial
Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

Athletic 93: Calçado Profilático Para Jogadores Profissionais De Basquete



Amanda Dos Santos Francisco

Escola de Belas Artes
Departamento de Desenho Industrial

ATHLETIC 93: Calçado Profilático Para Atletas De Basquete**Amanda dos Santos Francisco**

Projeto de graduação submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

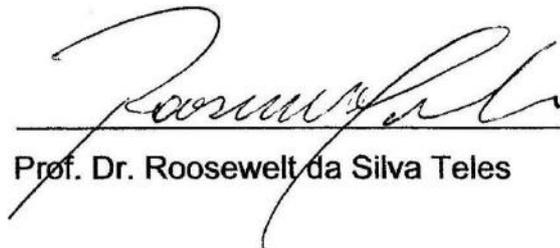
Aprovado por:



Prof. Dr. Marcos Henrique de Guimarães Oliva;
Orientador.



Prof.ª Dra. Deborah Chagas Christo



Prof. Dr. Roosevelt da Silva Teles

Rio de Janeiro

2021.1

CIP - Catalogação na Publicação

FA499a Francisco, Amanda dos Santos
Athletic 93: Calçado Profilático Para Jogadores
Profissionais De Basquete / Amanda dos Santos
Francisco. -- Rio de Janeiro, 2021.
202 f.

Orientador: Marcos Henrique de Guimarães Oliva.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2021.

1. Calçado. 2. Entorse. 3. Basquete. 4.
Profilático. 5. Jogador. I. Oliva, Marcos Henrique
de Guimarães, orient. II. Título.

“Em memória do meu irmão e seu largo sorriso, ao qual eu tanto admirei, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me fortalecer e me guiar por todo projeto, além de me ajudar a superar momentos extremamente difíceis.

À minha mãe e meu pai que sempre me incentivaram e me deram muito suporte na vida e no processo de desenvolvimento do meu projeto de graduação.

Aos meus amigos que me motivaram e torceram muito pelo meu progresso.

E por último e não menos importante o meu orientador, Marcos Oliva, foi um grande privilégio ter sua orientação. Você sempre esteve aberto e atento as minhas ideias, suas orientações ficaram registradas em minha memória. Por fim só posso dizer gratidão pelos dias e horas de sua dedicação, essa troca foi maravilhosa e foram essenciais para o resultado final do projeto.

Resumo do Projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

ATHLETIC 93: Calçado Profilático Para Atletas De Basquete

Amanda dos Santos Francisco

Dezembro, 2021

Orientador: Marcos Henrique Oliva
Departamento de Desenho Industrial

As lesões mais comuns no esporte são: entorses, câibras, luxação, fratura por estresse, estiramento e distensão muscular, tendinite, bursite, lombalgia e traumatismo craniano. No caso das entorses elas correspondem de 15% a 20% no basquete.

No cenário atual o basquete tem sido dominado por jogadores mais dinâmicos e rápidos, além de jogadores magros e altamente atléticos. Com uma dinâmica que exige cada vez mais velocidade dos jogadores, o alto número de lesões nos membros inferiores tem exigido um preço físico alto para os jogadores da nova era.

Médicos especialistas em medicina desportiva defende o uso do tênis de cano alto para a prática do basquete, visto que os sem cano não oferecem suporte necessário para amortecer os pés em constantes batidas.

O seguimento deste projeto tem por objetivo compreender os fatores que contribuem para o surgimento de entorses em jogadores da liga americana profissional de basquete e usar o design como forte aliado na prevenção de doenças nos tornozelos, além, de ajudar a potencializar a performance dos jogadores.

Palavras - chave: Entorse. Lesão. Jogadores. Profissional.

Project Summary submitted to the Industrial Design Department at EBA/UFRJ as part of the requirements to obtain a Bachelor's degree in Industrial Design.

ATHLETIC 93: Prophylactic Footwear for Basketball Athletes

Amanda dos Santos Francisco

December, 2021

Advisor: Marcos Henrique Oliva

Department: Industrial Design/ Project of Product

The most common injuries in sports are: sprains, cramps, dislocation, stress fractures, muscle strain and strain, tendonitis, bursitis, low back pain and head trauma. In the case of sprains, they correspond to 15% to 20% of injuries that occur in sports. In the current scenario, basketball has been dominated by more dynamic and faster players, as well as thin and highly athletic players. With a dynamic that demands more and more speed from the players, the high number of injuries in the lower limbs has demanded a high physical price for the players of the new era.

Most doctors advocate the use of high-top sneakers for basketball practice, as the bare ones do not provide the necessary support to cushion your feet in constant knocks.

The follow-up to this project aims to understand the factors that contribute to the emergence of sprains in American professional basketball league players and use design as a strong ally in the prevention of foot and ankle diseases, in addition to helping to enhance the performance of players.

Keywords: Sprain. Injury. Players. Professional

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------|---|
| AAPSM | Academia Americana De Medicina Esportiva Podiátrica |
| AAU | União Atlética Amadora |
| ABL | Liga Americana de Basquete |
| ACB | Liga Espanhola de Basquetebol |
| ACSM | Universidade Americana de Medicina Esportiva |
| ANBT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| BAA | Associação de Basquetebol da América |
| ESPN | Entertainment and Sports Programming Network |
| EVA | Acetato de Vinila |
| FIBA | Federação Internacional de Basquete |
| GM | General Manager |
| IMC | Índice de Massa Corpórea |
| ISSO | Organização Internacional de Normalização |
| NBA | National Basketball Association |
| NBBL | National Basketball League |
| NBL | National Basketball League |
| NBR | Norma Brasileira |
| NCAA | National Collegiate Athletic Association |
| PU | Poliuretano |
| WNBA | Women's National Basketball Association |
| YMCA | Associação Cristã de Moços |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Jogadores lesionados. | 20 |
| Figura 2. Tênis High Top (cano alto) / B- Tênis Low Top (cano baixo). | 22 |
| Figura 3. Fluxograma Munari. | 23 |
| Figura 4. Cronograma. | 29 |
| Figura 5. YMCA Escola de treinamento em Springfield, Massachusetts..... | 31 |
| Figura 6. Da esquerda para a direita..... | 33 |
| Figura 7. Alunos praticando..... | 34 |
| Figura 8. Primeiras cestas de basquete. | 35 |
| Figura 9. Documento original contendo as 13 regras..... | 37 |
| Figura 10. Quadra YMCA França é a mais antiga..... | 37 |
| Figura 11. Naismith com o primeiro time de basquete. | 38 |
| Figura 12. Primeira bola de basquetebol..... | 39 |
| Figura 13. Time Goodyear Tire and Rubber..... | 42 |
| Figura 14. Time Firestone Non-Skid..... | 42 |
| Figura 15. Scorecard ABL / CHICAGO vs BROOKLYN..... | 44 |
| Figura 16. As equipes e locais da National Basketball League (1937–1949)..... | 44 |
| Figura 17. Divisão geográfica dos times da conferência Meio-oeste. | 45 |
| Figura 18. Time Zollner Pistons 1943-44. | 46 |
| Figura 19. Time Wingfoots. | 46 |
| Figura 20. Time Indianapolis Kautskys | 47 |
| Figura 21. Time campeão da liga BAA..... | 48 |
| Figura 22. Times que migraram da NBL para a BAA. | 49 |
| Figura 23. Primeiro time profissional de homens negros. | 49 |
| Figura 24. Hierarquia de desenvolvimento atlético..... | 51 |
| Figura 25. Diferenciações de resistência. | 52 |
| Figura 26. Exemplo do uso das capacidades coordenativas..... | 54 |
| Figura 27. Criança lesionada..... | 60 |
| Figura 28. Desenvolvimento ósseo. | 61 |
| Figura 29. Maturação Óssea..... | 62 |
| Figura 30. Peso médio dos jogadores de 1947-2018..... | 64 |
| Figura 31. Jogadores dos anos 90 em treinamento de força. | 67 |
| Figura 32. Treinamento atual dos jogadores da NBA..... | 68 |

| | |
|---|-----|
| Figura 33. Calçados cano alto e baixo. | 69 |
| Figura 34. Divisão anatômica do pé | 70 |
| Figura 35. Visualização gráfica do Tarsus. | 71 |
| Figura 36. Esquema de localização do metatarso..... | 72 |
| Figura 37. Arcos do pé. | 73 |
| Figura 38. Esquema de articulações do tornozelo. | 74 |
| Figura 39. Exemplo de flexão e dorsiflexão..... | 74 |
| Figura 40. Músculos dorsais do pé..... | 75 |
| Figura 41. Músculos do pé. | 76 |
| Figura 42. Momento da torção de um jogador..... | 77 |
| Figura 43. Ligamento do tornozelo..... | 77 |
| Figura 44. Tipos de entorse de tornozelo..... | 78 |
| Figura 45. Graus de entorse..... | 79 |
| Figura 46. Lesão no exercício da profissão..... | 80 |
| Figura 47. Análise Homem-Produto. | 82 |
| Figura 48. Relação Produto-Ambiente. | 84 |
| Figura 49. Persona 01..... | 86 |
| Figura 50. Persona 02..... | 87 |
| Figura 51. Painel semântico do usuário. | 88 |
| Figura 52. Análise Diacrônica..... | 92 |
| Figura 53. Análise Sincrônica..... | 94 |
| Figura 54. Análise Sincrônica..... | 95 |
| Figura 55. Análise Sincrônica..... | 96 |
| Figura 56. Painel de similares | 97 |
| Figura 57. Análise Sincrônica..... | 98 |
| Figura 58. Análise Sincrônica..... | 99 |
| Figura 59. Momento do café da manhã..... | 100 |
| Figura 60: Momento bandagem. | 101 |
| Figura 61. Rotina de exercícios..... | 103 |
| Figura 62. Árvore funcional. | 106 |
| Figura 63. Estrutura de um calçado. | 107 |
| Figura 64. Patente capsula de ar. | 110 |
| Figura 65. Patente Nike..... | 111 |
| Figura 66. Patente Nike..... | 111 |

| | |
|---|-----|
| Figura 67. Mapa mental | 114 |
| Figura 68. Moodboard para geração de alternativa..... | 117 |
| Figura 69. Desenhos iniciais. | 118 |
| Figura 70. Tênis com suporte para o médio pé. | 120 |
| Figura 71. Referências para alternativa 01. | 120 |
| Figura 72. Vistas da segunda alternativa. | 121 |
| Figura 73. Referências para alternativa 02. | 121 |
| Figura 74. Alternativa 03. | 122 |
| Figura 75. Referências para alternativa 03. | 122 |
| Figura 76. Alternativa 04. | 123 |
| Figura 77. Referências para alternativa 04. | 124 |
| Figura 78. Alternativa 05. | 124 |
| Figura 79. Referência para alternativa 05. | 125 |
| Figura 80. Alternativa 06. | 125 |
| Figura 81. Referências para alternativa 06. | 125 |
| Figura 82. Alternativa 07. | 126 |
| Figura 83. Referências para alternativa 07. | 126 |
| Figura 84. Alternativa 08. | 127 |
| Figura 85. Alternativa 09. | 128 |
| Figura 86. Referências para alternativa 09. | 128 |
| Figura 87. Alternativa 10. | 129 |
| Figura 88. Alternativa 11. | 129 |
| Figura 89. Alternativa 12. | 130 |
| Figura 90. Exemplo de palmilhas. | 137 |
| Figura 91. Cabedal feito em Knit. | 138 |
| Figura 92. Exemplo da localização do reforço no calcanhar. | 139 |
| Figura 93. Exemplo de ajuste por fios de aço. | 139 |
| Figura 94. Tecido tipo mesh. | 141 |
| Figura 95. Processo de prensagem | 144 |
| Figura 96. Processo de prensagem. | 145 |
| Figura 97. Processo de extrusão..... | 147 |
| Figura 98. Processo de injeção. | 147 |
| Figura 99. Processo de fabricação fio de poliéster..... | 148 |
| Figura 100. Esquema de montagem do cabedal..... | 150 |

| | |
|---|-----|
| Figura 101. Orientação para mensuração..... | 151 |
| Figura 102. Medidas gerais..... | 152 |
| Figura 103. Marcação de pontos para medidas..... | 153 |
| Figura 104. Exemplo de planilha de custos..... | 155 |
| Figura 105. Vista renderizada..... | 156 |
| Figura 107. Ambientação..... | 156 |
| Figura 108. Medidas para construção de calçados..... | 157 |
| Figura 109. Percentis..... | 157 |
| Figura 110. Percentis..... | 158 |
| Figura 111. Modelo Cons 90..... | 159 |
| Figura 112. Air Jordans..... | 160 |
| Figura 113. Cartas Uno minimalis..... | 160 |
| Figura 114. Coleção 93..... | 161 |
| Figura 115. Tênis modelo final e paleta de cores Pantone..... | 161 |
| Figura 116. Ficha Piloto..... | 162 |
| Figura 117. Logo..... | 163 |
| Figura 118. Banner para publicidade..... | 164 |
| Figura 119. Publicidade em ponto de ônibus..... | 164 |
| Figura 120. Embalagem..... | 165 |

Lista de tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1. Predisposição a lesão quanto à posição..... | 58 |
| Tabela 2. Análise estrutural..... | 107 |
| Tabela 3. Requisitos..... | 113 |
| Tabela 4. Avaliação e classificação das alternativas..... | 132 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 14 |
| CAPÍTULO 1 | 17 |
| 1.1 Apresentação da Problemática Projetual..... | 18 |
| 1.2 Objetivo Geral..... | 19 |
| 1.2.1 Objetivos Específicos da Pesquisa..... | 19 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos do Projeto..... | 19 |
| 1.3 Justificativa Do Projeto | 20 |
| 1.4 Metodologia | 23 |
| 1.4.1 Ferramentas de Projeto..... | 26 |
| 1.5 CRONOGRAMA | 28 |
| CAPÍTULO 2 | 30 |
| 2 Origem e Profissionalização Do Basquete | 31 |
| 2.1 A Origem | 31 |
| 2.2 Liga Americana Profissional de Basquete..... | 40 |
| 2.3 Especificidades do Basquete..... | 50 |
| 2.4 Lesões no Basquete | 54 |
| 2.5 Entorse de Tornozelo na NBA..... | 58 |
| 2.5.1 Profissionalização Precoce | 59 |
| 2.5.2 Mudanças na fisicalidade do jogo..... | 63 |
| 2.5.3 Mudança nos treinos físicos..... | 66 |
| 2.5.4 Jogar com calçados tipo Low top | 68 |
| 2.6 Anatomia do Pé | 69 |
| 2.6.1 Sistema esquelético | 70 |
| 2.7 Entorse de tornozelo..... | 76 |
| 2.7.1 Causa..... | 78 |
| 2.9 Análise Da Necessidade | 80 |
| 2.8 Análise Da Relação Homem-Produto | 81 |
| 2.9 Análise Da Relação Produto-Ambiente | 82 |
| 2.10 Persona | 84 |

| | | |
|------------------------|--|------------|
| 2.11 | Análise Diacrônica | 89 |
| 2.12 | Análise de Similares | 93 |
| 2.13 | Análise Da Tarefa | 100 |
| 2.14 | Análise Funcional..... | 106 |
| 2.15 | Análise Estrutural..... | 106 |
| 2.16 | Patentes, Legislação e Normas | 109 |
| 2.17 | Síntese Da Pesquisa | 112 |
| 2.18 | Requisitos Projetuais..... | 112 |
| 2.19 | Mapa Conceitual..... | 113 |
| CAPÍTULO 3..... | | 115 |
| 3 | Ideação | 116 |
| 3.1 | Geração de alternativas..... | 116 |
| 3.2 | Alternativa 1..... | 119 |
| 3.3 | Alternativa 2..... | 121 |
| 3.4 | Alternativa 3..... | 122 |
| 3.5 | Alternativa 4..... | 123 |
| 3.6 | Alternativa 5..... | 124 |
| 3.7 | Alternativa 6..... | 125 |
| 3.8 | Alternativa 7..... | 126 |
| 3.9 | Alternativa 8..... | 127 |
| 3.10 | Alternativa 9..... | 128 |
| 3.11 | Alternativa 10..... | 129 |
| 3.12 | Alternativa 11..... | 129 |
| 3.13 | Alternativa 12..... | 130 |
| 3.13.1 | Avaliação Das Alternativas | 130 |
| CAPÍTULO 4..... | | 134 |
| 4 | Concepção Final | 135 |
| 4.1 | Detalhamento técnico | 135 |
| 4.1.1 | Materiais | 135 |
| 4.1.2 | Cabedal – Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano..... | 139 |
| 4.1.3 | Lingueta – Mesh 100% Poliéster (Parte externa) | 141 |

| | | |
|--------|--|------------|
| 4.1.4 | Lingueta – Espuma PU KFF + Forro de PES (Parte interna)..... | 141 |
| 4.1.5 | Reforço Biqueira – Folha termoplástica nylon..... | 142 |
| 4.1.6 | Entressola – EVA Prensado quente Asker “C” 30º | 142 |
| 4.1.7 | Sola – Borracha cristal Sofprene R700..... | 143 |
| 4.1.8 | Contraforte – Nylon Moldado Por Injeção | 143 |
| 4.1.9 | Almofada – Espuma de EVA..... | 144 |
| 4.1.10 | Palmilha – EVA + forro de poliéster | 144 |
| 4.1.11 | Sistema de laço – Fio De Aço inoxidável 0.6mm | 144 |
| 4.2 | Processos de fabricação | 144 |
| 4.3 | Manutenção | 150 |
| 4.4 | Dimensionamento | 151 |
| 4.5 | Custos | 154 |
| 4.6 | Produto Final | 156 |
| 4.7 | Ergonomia | 157 |
| 4.8 | Estilo | 158 |
| 4.9 | Funcionalidade..... | 162 |
| 4.10 | Identidade Visual..... | 163 |
| 4.11 | Logotipo..... | 163 |
| | CONCLUSÃO | 166 |
| | REFERÊNCIAS..... | 167 |
| | ANEXOS..... | 174 |

INTRODUÇÃO

A entorse de tornozelo tem presença constante na vida de um atleta, porém indivíduos comuns que mantenham uma vida ativa também sofrem, seja pela eversão ou inversão do pé ocasionado por movimentos agressivos, superfícies irregulares ou mudança brusca de direção, sem o devido preparo muscular.

De acordo com Silva (2016, p.6), dados apontam uma incidência de 1 a 10.000 indivíduos por dia atingidos por lesões. Nas atividades da vida diária jovens fisicamente ativos são os que mais ocupam as emergências médicas.

Transacionando de um indivíduo ativo comum para um atleta profissional de altíssima performance, entendemos que a prática de esportes quer seja de forma amadora ou profissional, está sujeita a lesões, que podem ser simples como câibras e luxações, moderadas do tipo torções à graves como fraturas ou rompimento ligamentar. Esportes que envolvem saltos, rápidas mudanças de direção e exigem alto nível de explosão muscular, têm dentre as lesões mais comuns entorses e rompimento do ligamento cruzado anterior do joelho.

Pesquisas mostram que as lesões mais comuns no esporte são: entorses, câibras, luxação, fratura por estresse, estiramento e distensão muscular, tendinite, bursite, lombalgia e traumatismo craniano. No caso das entorses elas correspondem de 15% a 20% das lesões que ocorrem no âmbito esportivo. Um estudo australiano de basquete determinou que mais da metade (53,7%) do tempo total perdido devido a uma lesão no basquete ocorreu devido a uma lesão no tornozelo. Entorses de tornozelo, que são lesões ligamentares da articulação distal da tíbia e fíbula com o tálus (astrágalo), podendo estar associadas a fraturas de ossos da referida articulação e do pé. Os ligamentos do tornozelo proporcionam a estabilidade mecânica, informação proprioceptiva e movimento de flexão extensão desta articulação.

No cenário atual o basquete tem sido dominado por jogadores mais dinâmicos e rápidos, além de jogadores magros e altamente atléticos. Com uma dinâmica que exige cada vez mais velocidade dos jogadores, o alto número de lesões nos membros inferiores tem exigido um preço físico alto para os jogadores da nova era. Segundo o estatístico da NBA Harvey Pollack, a alternância entre entorses no tornozelo e lesões no joelho, tornam-se as mais comuns na liga. Porém, pesquisas recentes apontam que o número de lesões no pé aumentou massivamente nas últimas 21 temporadas

da NBA. Em 1998 apenas 80 jogadores em toda liga sofreram com lesões no pé, contra 130 em 2009.

Uma temporada com mais de 80 jogos mais os playoffs e jogadores que precisam ser cada vez mais rápidos, o que pode resultar em altos casos de lesões. Além dos problemas já citados, outro problema preocupa médicos da NBA, o desaparecimento do cano alto nos tênis de basquete. Um número crescente de jogadores está adotando calçados sem cano alto, alegando que o mesmo restringe menos os movimentos.

A maioria dos médicos defende o uso do tênis de cano alto para a prática do basquete, visto que os sem cano não oferecem suporte necessário para amortecer os pés em constantes batidas. O Dr. Michael Lowe, ex-presidente da AAPSM¹, recomenda tênis de cano alto com uma cinta para tornozelo, além da troca do mesmo a cada 60 horas de treinamento.

Em pesquisa encomendada pela empresa de apostas 22bet, a mesma afirma que o basquete tema central desta pesquisa é hoje um dos esportes mais praticados no mundo, e, portanto, está inserido na cultura esportiva de muitos países, dentre eles o Brasil. O basquetebol pode ser considerado um esporte complexo, por conta de uma grande variação de ações. Tais características corroboram para um número elevado de lesões, envolvendo especificamente o tornozelo. Segundo Allen et al (2010), atletas profissionais da NBA experimentam uma alta taxa de lesões relacionadas ao jogo.

Partindo do que foi apresentado acima, o presente trabalho divide-se em quatro capítulos. O primeiro capítulo trata das demandas que define a problemática projetual da pesquisa, tendo como objetivo específico entender como as entorses acontecem em uma liga profissional e posteriormente projetar um calçado que ajude na redução de entorses de tornozelo, seguido pela justificativa do projeto e metodologia utilizada.

No segundo capítulo: um levantamento histórico da origem do basquete, formação da liga americana de basquete, especificidades do basquete e surgimento de entorse em jogadores da NBA.

¹ A Academia Americana de Medicina Esportiva Podiátrica serve para avançar na compreensão, prevenção e gerenciamento de esportes de membros inferiores e lesões de condicionamento físico.

O capítulo três aborda a concepção, conceituação do projeto, desenvolvimento das ideias, seguida de alternativas e por fim seleção da alternativa que mais atenda aos requisitos do projeto.

No quarto capítulo é apresentado todo o detalhamento da alternativa selecionada, incluindo dimensionamento das partes, determinação do material e processo de fabricação.

O objetivo central desse trabalho é investigar como o design pode contribuir com a prevenção de lesões no âmbito esportivo, em específico o basquete, elevando o nível de desempenho dos praticantes.

A minha relação com o tema proposto se deu quando ainda criança, o basquete (NBA) chamou minha atenção por ter uma atmosfera diferente, jogadores com estatura diferenciada, as acrobacias feitas em quadra e toda uma dinâmica de jumpers, enterradas e todo o estilo dos jogadores.

A aproximação se deu também pela representatividade. No basquete, especificamente na NBA foi onde pude ver uma grande quantidade de atletas negros em destaque. Primeiro esse destaque foi majoritariamente masculino, em seguida pude observar mulheres também negras se destacarem (WNBA²), como a Janete (Brasil), Candice Parker e Lisa Leslie.

Sempre gostei de observar as estatísticas dos jogos, faço isso até os dias de hoje. No início da minha adolescência decidi jogar basquete com o intuito de chegar ao profissional, porém no meio do caminho descobrir que eu tinha mais interesse pela ciência que envolve essa modalidade esportiva, em específico, calçados e como podem influenciar o desempenho dos jogadores.

² Women's National Basketball Association é a liga profissional de basquete feminino dos Estados Unidos, composta por 12 times, fundada em 1996.

CAPÍTULO 1

1.1 Apresentação da Problemática Projetual

Entorses de tornozelo podem ocorrer na prática de esportes ou pisando em uma superfície irregular. Segundo o colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) cerca de 25.000 pessoas sofrem com entorses todos os dias, o problema é um dos mais custosos à saúde acometendo, por ano, 2 milhões de pessoas nos EUA. Tem um impacto na economia mundial de 6 bilhões de dólares anuais.

A entorse do tornozelo nada mais é que uma inversão excessiva do pé de forma traumática, ou seja, é quando o pé por alguma razão vira bruscamente, causando um estiramento ou uma ruptura parcial/total de ligamentos no tornozelo.

A gravidade da entorse depende de quais ligamentos forem lesionados e da gravidade do estiramento ou ruptura. Com base na gravidade, os médicos classificam entorses em: 1º grau: Moderado; 2º grau: Moderado a grave e 3º grau: Muito grave.

Atletas estarão mais suscetíveis ao risco de lesões, a maioria das modalidades esportivas exige dos mesmos: velocidade, saltos, explosão muscular e mudanças bruscas de direção. No basquete a frequência dessas lesões é muito alta por conta dos constantes saltos, choque entre os jogadores e outras características citadas anteriormente.

Entre as lesões esportivas mais comuns, as entorses representam de 15% a 20%. Para McKay GD, Goldie PA, Payne WR et al (2001) mais da metade (53,7%) do tempo total perdido devido a uma lesão no basquete ocorreu devido a uma lesão no tornozelo.

Segundo Allen et al (2010), atletas profissionais da NBA experimentam uma alta taxa de lesões relacionadas ao jogo, entorses de tornozelo são as mais comuns. Lesões ligamentares do joelho são surpreendentemente raras.

A NBA foi escolhida como objeto de análise por ser a liga modelo para ligas espalhadas pelo mundo.

1.2 Objetivo Geral

Projetar um calçado que proporcione a redução do surgimento de entorses de tornozelo.

1.2.1 Objetivos Específicos da Pesquisa

- Entender como o basquete surgiu e sua transição para o nível profissional;
- Compreender as demandas do basquete;
- Entender a anatomia do pé e tornozelo;
- Entender o que é a entorse de tornozelo;
- Compreender os fatores que desencadeiam as entorses;
- Entender como a exposição a altas cargas de esforço na fase juvenil contribui para incidência de entorses na vida adulta de um atleta;
- Entender como cada elemento do calçado pode ajudar na prevenção de entorses.
- compreender o design como forte aliado na prevenção de doenças nos pés e tornozelos, além, de ajudar a potencializar a performance dos jogadores.
-
-

1.2.2 Objetivos Específicos do Projeto

- Desenvolver um calçado que proporcione estabilidade ao tornozelo;
- Difundir o conhecimento sobre os materiais que compõem um calçado e seu processo de fabricação.

1.3 Justificativa Do Projeto

Praticar esportes quer seja de forma amadora ou profissional, pode ocasionar lesões, que podem ser simples como câibras e luxações, moderadas do tipo torções à grave como fraturas ou rompimento de algum ligamento. Atletas estarão mais suscetíveis ao risco de lesões, a maioria das modalidades esportivas exige dos mesmos: velocidade, saltos, explosão muscular e mudanças bruscas de direção. No basquete a frequência dessas lesões é muito alta por conta dos constantes saltos, choque entres os jogadores, rápidas mudanças de direção e explosão de velocidade. A entorse de tornozelo nada mais é do que uma inversão excessiva do pé de forma traumática, causando um estiramento ou uma ruptura parcial/ total do ligamento no tornozelo.

Apesar de sua origem como um esporte sem contato, o basquete evoluiu para um jogo cada vez mais físico, no qual o contato é aceito e esperado. Os jogadores costumam usar seus corpos em seu proveito - para lutar por posição, por exemplo - e usam seus antebraços e cotovelos para afastar os defensores. Previsivelmente, essa evolução levou a uma série de lesões nos jogadores da NBA. (Mark et al, 2010)

Figura 1. Jogadores lesionados.



Fonte: NBA,2021.

Segundo Hamilton et al (2019), O basquete tem uma das maiores taxas de lesões de todos os esportes coletivos, com até 10 lesões por 1000 horas de exposição. O basquete mudou significativamente nos últimos anos. Os jogadores se tornaram

mais dinâmicos e fisicamente mais atléticos, as competições são agendadas com mais frequência, o que resulta em menos tempo para se recuperar entre as partidas.

Czeisler (2015) afirma, que as lesões são indicativos de quatro questões-chave que os jogadores enfrentam na NBA de hoje: sono ruim, em parte por causa da tecnologia; ossos mais fracos, em parte devido à baixa ingestão de cálcio e açúcar e a opção de jogar com calçados tipo Low top. Sono ruim leva o atleta a um tempo de reação reduzido, o que, por sua vez, pode levar ao aumento de lesões. O tempo médio de reação é de 250 milissegundos, mas pode demorar três vezes mais se as pessoas ficarem acordadas a noite toda.

Um atleta que sofreu uma entorse de tornozelo tem mais chances de machucá-lo novamente, especialmente por cerca de 6 a 12 meses após a lesão. Treinadores de força e outros especialistas apontam que a exposição de jogadores ainda em idade escolar a altas cargas de esforço muscular, múltiplos saltos e quedas fazem com que o corpo comece a falhar muito cedo. Alguns jogadores começam essa rotina aos 8 anos de idade, tendo de três a quatro jogos por dia e se alimentando com fast-food. Segundo o Dr. DiFrancesco, "não há como voltar e recuperar esse tempo gasto precocemente, mas há maneiras de gerenciar a carga de trabalho.

Alguns treinadores afirmam que a forma como os jogadores treinam atualmente tem influenciado no aumento de lesões, enquanto há vinte anos o foco dos treinos era com pesos tradicionais, halteres e outros, hoje o foco está em estabilidade, mobilidade e uso de faixas de resistência e bola de fisioterapia.

Essa mudança é criticada por especialistas que afirmam não se tratar de tornar os músculos mais robustos, mas a estrutura real-músculos, tendões, ligamentos e ossos. Os jogadores precisam ser fortes e os músculos agem como amortecedor. Shaun Brown, ex-técnico de força dos times Toronto Raptors e Boston Celtics diz, "quanto menos músculo você tiver, mais traumatismo vai para as articulações. O levantamento de peso tradicional beneficia a força, tamanho e rigidez dos tendões, além da densidade óssea. (Rob Newton, 2013)

Calçados inadequados além de causar problemas nos pés e tornozelos, afetam também pernas, quadris e as costas. Segundo especialistas da AAPSM* isso ocorre porque o alinhamento começa com os pés e sobe afetando todo o resto do corpo.

A incidência de lesões pode ser reduzida com a substituição frequente dos calçados. O Dr. Michael Lowe (aapasm.org), podólogo da equipe do Utah Jazz (NBA),

detectou que a taxa de lesões em jogadores profissionais diminuiu consideravelmente, pois os mesmos substituem os calçados a cada dois a três dias de jogo.

Desempenho e a estabilidade da função dos pés dentro do sapato tem uma forte relação com calçados adequados para a prática do basquetebol e podem ajudar muito na disseminação do estresse na estrutura dos pés e pernas. O volume da carga aplicada a sola e entressola do calçado antes da substituição do mesmo, tem forte influência na proteção do atleta. Atualmente os calçados para basquete tem a entressola fabricada em EVA ou Poliuretano, além de um material externo mais rígido. Os jogadores da NBA esporadicamente usam o mesmo calçado por mais de 7 a 10 dias antes de substituí-los por um novo par.

Segundo a Academia Americana de Medicina Esportiva Podiátrica:

“À medida que o sapato é usado durante horas, a parte superior do couro começa lentamente a se esticar, devido as forças de rotação aplicadas. Além disso, o material da entressola se deforma lentamente ou se comprime em partidas e paradas balísticas repetitivas. À medida que essas mudanças externas no sapato continuam, o movimento rotacional do pé dentro do sapato aumenta lentamente a amplitude de movimento. Portanto, pode-se observar que, com a substituição dos calçados, haverá menos lesões por inversão em comparação com lesões devido à falta de suporte de materiais desgastados e esticados, que não têm integridade para desacelerar o movimento de rotação do pé além do posicionamento normal.

Figura 2. Tênis High Top (cano alto) / B- Tênis Low Top (cano baixo).



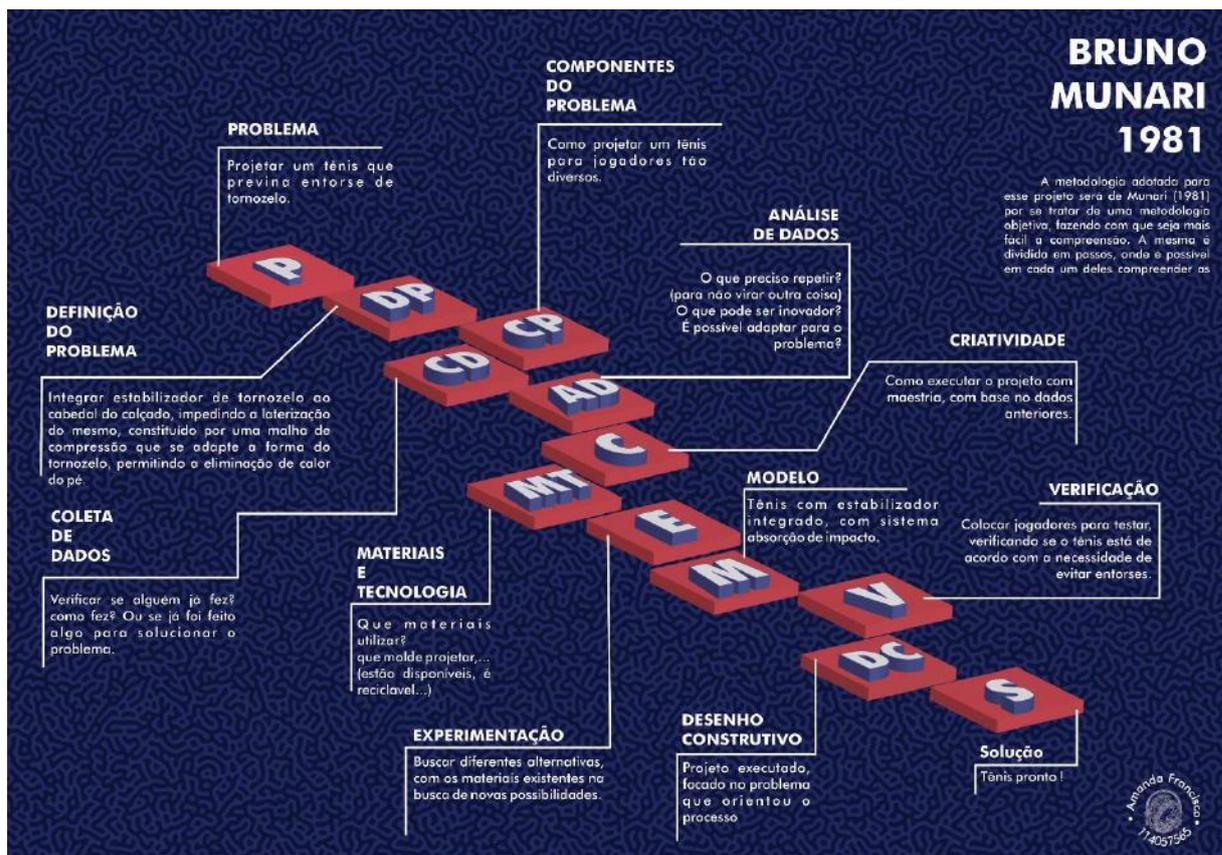
Fonte nike.com e underarmor.com; 2020.

1.4 Metodologia

O caminho seguido para projetar nada mais é do que uma sequência de ações, dispostas hierarquicamente. Tal ação tem por objetivo atingir o melhor resultado.

A metodologia adotada para esse projeto é um mix de Munari (1981), Baxter (2005) e Lobach (2001), sendo Munari a principal delas. A mesma é dividida em passos, onde é possível em cada um deles compreender as necessidades do projeto.

Figura 3. Fluxograma Munari.



Fonte: própria, 2020.

Segundo Munari (1998), O método de projeto, para o designer, não é absoluto nem definitivo; pode ser modificado caso ele encontre outros valores objetivos que melhorem o processo. [...]. Portanto, as regras do método não bloqueiam a personalidade do projetista; ao contrário, estimulam-no a descobrir coisas que, eventualmente, poderão ser úteis também aos outros.

Neste projeto, a metodologia de pesquisa será através de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo. A obtenção dos dados se deu através de livros, artigos, sites e questionário online.

A pesquisa de campo foi realizada através de entrevistas online, devido a pandemia de SARS-CoV-2.

Como primeiro passo observa-se todo o cenário no qual o projeto vai estar inserido, em seguida, identificam-se as necessidades do mesmo, a partir delas o **problema** é reconhecido.

PROBLEMA:

O problema consiste em projetar um calçado capaz de evitar ou reduzir entorses de tornozelo em jogadores profissional de basquete.

No segundo passo, depois de apontar as necessidades, o problema é extraído, tornando-se necessário a **definição** do mesmo. Munari (1981) diz, que a definição do problema servirá para definir os limites no qual o design deverá trabalhar.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA:

Reduzir o máximo possível o risco de entorses nos usuários.

Como terceiro passo: Definido o problema, é necessário decompô-lo em seus componentes para melhor conhecê-lo. Essa operação facilita o projeto, pois tende a pôr em evidencia os pequenos problemas isolados que se ocultam nos subproblemas. (Munari, 1981, pg.36)

Após definir o problema, no quarto passo faz-se necessário listar **os componentes do problema**.

COMPONENTES DO PROBLEMA:

Calçado com material não respirável, falta de proteção do tornozelo, geometria da sola imprópria, estrutura de cadarços que deforma os pés e falta de controle do ajuste do calçado ao pé.

No quinto passo, **dados são coletados** para viabilizar o estudo dos componentes do problema um a um. A coleta irá ajudar a decidir sobre os elementos constitutivos do projeto.

COLETA DE DADOS:

Os dados levantados oferecem muitas informações. No mercado existem modelos que possuem suportes laterais com barbatanas plásticas rígidas com almofada interna, contendo também dobradiças que permite amplos movimentos. Geralmente os materiais utilizados na fabricação variam entre poliamida, poliéster e polipropileno.

Já no sexto passo, todos os dados coletados serão **analisados** para explorar como foram resolvidos certos subproblemas. Para Munari (1981, p.42), A análise de todos os dados recolhidos pode fornecer sugestões acerca do que não se deve fazer no projeto, [...].

A **criatividade** fica como o sétimo passo, neste ponto já temos muitos dados para iniciar o projeto. Segundo Munari (1981, p. 44), A criatividade ocupa assim o lugar da ideia e processa-se de acordo com o seu método. Enquanto a ideia, ligada à fantasia, pode chegar a propor soluções irrealizáveis por razões técnicas, materiais ou econômicas, a criatividade mantém-se nos limites do problema - limites que resultam da análise dos dados e dos subproblemas.

O oitavo passo consiste em coletar dados, relativos aos **materiais e às tecnologias** que serão aplicados no projeto. É inútil, portanto, pensar em soluções

que desconsiderem os dados relativos aos materiais e às tecnologias. (Munari, 1981, p. 46)

No nono passo, os materiais e as técnicas disponíveis para o projeto serão **experimentados**. Com frequência, materiais e técnicas são usados de uma única maneira, ou poucas, segundo a tradição. A experimentação de materiais e de técnicas e, portanto, também, de instrumentos, permite recolher informações sobre novas formas de aplicação de produtos inventados para uma única finalidade. (Munari, 1981, p. 48)

Décimo passo, da experimentação resulta amostras, resultados que alimentam à construção de **modelos**. Até chegar nesse estágio nenhuma solução foi definida, apenas dados coletados. É nesse momento que a relação entre os dados recolhidos e os subproblemas é estabelecida para viabilizar a elaboração de esboços para a construção de modelos parciais.

Décimo primeiro passo, neste momento faz-se necessário à **verificação** do modelo ou modelos, caso haja mais de uma solução. Segundo Munari (1981, p. 52), apresenta-se o modelo em funcionamento a certo número de prováveis usuários e pede-se a ele uma opinião sincera acerca do objeto. A partir desses juízos, faz-se um controle do modelo para verificar se pode ser modificado, caso as restrições a ele assentem em valores objetivos.

No décimo segundo passo, os dados recolhidos tomarão forma nos **desenhos de construção** que vão orientar a fabricação do protótipo. Os desenhos devem servir para comunicar todas as informações úteis à confecção de um protótipo. Serão executados de maneira clara e legível, em quantidade suficiente para se evidenciar bem todos os aspectos. (Munari, 1981, p. 54)

Após completar todos os passos do projeto, finalmente a **solução** é encontrada.

1.4.1 Ferramentas de Projeto

Neste projeto, foi utilizado o método proposto por Pazmino (2015), caracteriza-se por se um amplo conjunto de técnicas utilizadas no processo criativo, de forma clara e objetiva. Defendendo que as relações de todas as fases projetuais que constituem o processo de design devem ser norteadas pela integração dos métodos, conhecimentos e teorias de diversas disciplinas.

Segundo Pazmino (2015), O conteúdo aqui apresentado defende que as relações de todas as fases projetuais constituintes do processo de design devem ser presididas por integrações de métodos, conhecimentos e teorias de diversas disciplinas. E que o processo de design não é apenas constituído pelas fases projetuais, mas pelas ações que se estabelecem entre elas.

Como ferramenta de projeto, optou-se pelo painel semântico, criação de persona, análise sincrônica e diacrônica, análise da tarefa, análise da necessidade, análise estrutural e pesquisa de material e processos.

Entende-se painel semântico como uma ferramenta capaz de determinar características de um perfil de usuário através de imagens visuais. Sua aplicação se dá por montagem de painéis com textos e imagens identificando segmentação demográfica, geográfica, comportamental, entre outros.

Após revisão bibliográfica elaborou-se o painel semântico com imagens que auxiliaram na definição das especificidades do usuário-alvo do projeto e no conceito dado ao produto.

Simbolismo do produto e as emoções provocadas por eles podem ser estruturadas através do painel de estilo de vida onde são apresentadas imagens dos hábitos, valores dos usuários; painel de expressão do produto retrata a síntese dos aspectos do estilo de vida que possam ser aplicados ao produto; painel de temas visuais representa o painel imagético de expressão do espírito desejado para o novo produto (Baxter, 1998).

A criação da *persona* foi utilizada para definir o usuário do projeto, tal definição resultou de dados de pesquisas com pessoas reais. Após a *persona* ser definida é feita uma descrição das suas ações, tarefas e interações com o produto.

Análise sincrônica serve para reconhecer o universo do produto em questão e para evitar cópias. A comparação e a crítica dos produtos requerem a formulação de critérios comuns. Convém incluir informações sobre preços, materiais e processos de fabricação. Já para Baxter:

A análise paramétrica serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos já existentes ou àqueles dos concorrentes, baseando-se em certas variáveis, chamadas de parâmetros comparativos. Contudo, a análise paramétrica de um problema ou produto geralmente abrange os aspectos quantitativos, qualitativos e de classificação (Baxter, 3ª ed, 2011 p.109).

Pazmino (2015, p.64), fala sobre a necessidade de fazer uma análise detalhada para identificar inovações, produtos inseridos no mercado auxiliam a identificação das melhores características que atraem o consumidor, podendo assim melhorar ou conservar algo diferente do que já existe no mercado.

Análise diacrônica é a coleção de material histórico para demonstrar a evolução e as mutações sofridas por um determinado produto no decorrer do tempo. É também um levantamento das características do produto a ser desenvolvido ou da necessidade a ser satisfeita mostrando as mudanças ao longo do tempo. Devem-se levantar fatores históricos, técnicos, culturais, sociais que têm influenciado no design do produto para a satisfação das necessidades.

Análise da tarefa é uma forma de descobrir um novo uso, uma necessidade ou um desconforto que pode ser solucionado. O uso de Vídeos, fotografias, entre outros que podem indicar desconfortos e possíveis soluções que melhorem a usabilidade do produto.

Para Lobach (1976, p. 147) uso da *análise estrutural* é tornar transparente a estrutura de um produto, mostrar a sua complexidade estrutural. Com base na análise estrutural um produto pode compreender o número, tipo, subsistemas de peças, se poderá ser reduzido, se peças podem ser juntadas e racionalizadas - em suma, como o avanço da tecnologia pode melhorar um produto.

1.5 CRONOGRAMA

Este projeto foi dividido em fases, cada uma com uma data de entrega já definida, conforme o cronograma apresentado na imagem 4.

Figura 4. Cronograma.

| Tarefa | 1ª semana 05/ JUL | 2ª semana 12/ JUL | 3ª semana 19/ JUL | 4ª semana 26/ JUL | 5ª semana 09/ AGO | 6ª semana 16/ AGO | 7ª semana 23/ OUT | 8ª semana 30/ AGO | 9ª semana 13/ SET | 10ª semana 20/ SET | 11ª semana 27/ SET | 12ª semana 04/ OUT | 13ª semana 18/ OUT | 14ª semana 25/ OUT | 15ª semana 03/ NOV | 16ª semana 08/ NOV | 16ª semana 11/ NOV | 17ª semana 15/ NOV | 17ª semana 19/ NOV |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Definição do tema do projeto | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré-projeto | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicação de Questionário online | | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pesquisa e análises | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | |
| Conclusão da pesquisa | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | |
| Definição dos requisitos projetuais | | | | | | █ | █ | | | | | | | | | | | | |
| Geração de alternativas | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | |
| Avaliação das alternativas | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | | |
| Materialização da solução | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | | | |
| Detalhamento, Apresentação final | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ |

Fonte: Própria, 2021.

CAPÍTULO 2

2 Origem e Profissionalização Do Basquete

Este capítulo dedicou-se à fundamentação teórica, necessária para a evolução deste projeto, possibilitou maior compreensão dos fatores que embasam o tema escolhido.

2.1 A Origem

O basquete foi inventado em 1892 pelo Dr. James Naismith, como uma atividade de inverno no YMCA³ Escola de treinamento em Springfield, Massachusetts (agora Springfield College). Tal invenção veio da necessidade urgente de um novo jogo que pudesse ser jogado em local fechado e sob luz artificial, durante os rigorosos invernos os alunos não tinham nenhuma atividade atlética para praticar, além de ginástica e calistenia. Tal ausência de atividades causou grande desinteresse dos alunos e do departamento de secretariado.

Figura 5. YMCA Escola de treinamento em Springfield, Massachusetts.



Fonte: Arquivos YMCA, 2021.

Sem encontrar uma solução para o caso após várias tentativas de aulas e reuniões com a participação efetiva dos alunos, o diretor Gulick⁴, então diretor do Departamento de Educação Física, perseguiu com iminência a solução para o problema, tentou ainda buscar informações de métodos estrangeiros. Diante disto o Dr. Gulack decidiu enviar Naismith para a escola Martha's Vineyard do Barão Nils

³ Young Men's Christian Association (YMCA), é uma organização fundada em 6 de junho de 1844, em Londres por um jovem chamado George Williams.

⁴ Luther Halsey Gulick Jr. (1865–1918) foi um instrutor de educação física americano e superintendente fundador do departamento de educação física da International YMCA Training School, agora Springfield College, em Springfield, Massachusetts, de 1887-1900.

Posse, o mesmo indicou alguns cursos que se adequariam aos propósitos de Naismith, a fim de tentar resolver o problema, fato que não ocorreu.

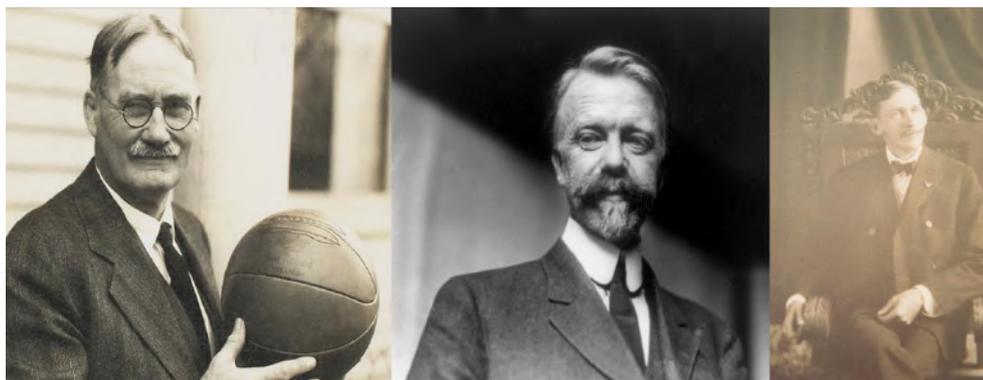
Muitos sistemas foram testados, o alemão foi testado incessantemente, o francês falhou e o sueco não oferecia alívio. A academia se viu forçada a criar sua própria solução, em vez de usar qualquer sistema já criado.

Em um seminário de psicologia no YMCA em 1891 muitas questões foram discutidas. Entre elas estava a necessidade de algum jogo que fosse fácil de aprender, de jogar no inverno e sob a luz artificial, além de ser interessante. Outro ponto muito importante é que os novos sistemas apresentados não passavam de recombinações de fatores de coisas que já existiam. Dr. Gulack deu como exemplo a recombinação de elementos para fazer novas substâncias químicas, como drogas sintéticas e corante. Naismith aplicou esse conceito para criar um novo jogo, ele experimentou pegar fatores de jogos já conhecidos e recombinau.

As instruções do Dr. Gulick sobre os requisitos para o novo jogo eram bastante simples. Gulick disse, "o jogo precisar competitivo, como futebol ou lacrosse, mas deve ser um jogo que pode ser jogado em local fechado. Deve ser um jogo que exija habilidade e espírito esportivo, proporcionando exercícios para todo o corpo e, ainda assim, deve ser um jogo que possa ser jogado sem extrema aspereza ou danos aos jogadores e equipamentos."

Os métodos de Naismith foram aplicados em duas turmas, um grupo treinava para se tornarem diretores físicos e outro pelo departamento de secretariado. Os dois grupos trabalharam juntos, quando as atividades ao ar livre se encerravam ambos os grupos iam ao ginásio para se exercitar separadamente. Alguns jogos foram testados e nenhum deles atendeu aos objetivos propostos. Os primeiros estavam interessados em tirar o máximo possível do trabalho regular das aulas, porque isso os treinava para a profissão. Os secretários, entretanto, tinham uma atitude diferente em relação às atividades físicas - eles tinham todo o desenvolvimento físico de que precisavam e não estavam interessados. Eles eram, no entanto, obrigados a gastar uma hora por dia no que era para a maioria deles um trabalho desagradável.

Figura 6. Da esquerda para a direita: Dr. James Naismith, Dr. Luther Gulick e Dr. Alfred Halstead.



Fonte: springfieldcollege, 2021.

O instrutor designado para a aula das secretárias era o Dr. Halstead, especialista em marchas e calistenia. Por mais que tentasse, não conseguia despertar muito entusiasmo para esse tipo de trabalho e percebeu que os homens estavam até mesmo desenvolvendo uma antipatia por exercícios de todos os tipos. Então, Dr. Halstead solicitou que ele recebesse algum reforço, Dr. R. A. Clark foi então designado para a classe. Ele começou seu trabalho com grande entusiasmo, seu primeiro passo foi abandonar todas as marchas e exercícios calistênicos e assumir o trabalho com os aparelhos, misturando-se a eventos atléticos que pudessem ser realizados em um espaço 19x13 metros. Esforçando-se ao máximo, Clark não conseguia despertar nenhum entusiasmo pelo trabalho que havia sido intensamente interessante para as aulas que ele havia ministrado antes.

A antipatia pelo trabalho físico estava evidente. O tipo de trabalho para esta classe em particular deve ser de natureza recreativa, algo que seria apelar para seus instintos lúdicos. Todos os jogos de salão naquela época eram jogos virtualmente apropriados para crianças, e ele entendia por que os homens em idade universitária e adultos os achavam chatos e repetitivos. Com o cenário totalmente desfavorável o Dr. Gulick pediu que Naismith assistisse as aulas e fizesse mudanças.

Seguindo a própria sugestão que havia feito na reunião do corpo docente, Naismith tentou modificar os jogos ao ar livre para ver se eles podiam ser jogados indoor. Sob instruções do chefe de educação física, Naismith teve duas semanas para inventar um jogo indoor que proporcionasse uma “distração atlética” para uma turma turbulenta durante o inverno brutal da Nova Inglaterra. Sua criação não veio de maneira fácil.

Sua primeira intenção era modificar jogos como futebol de associação, lacrosse e futebol americano, para o ambiente interno. Tais jogos provaram ser muito físicos, complicados e causaram muitos ferimentos, o jogo ficou tão furioso que foi necessário dar um tempo para que pudéssemos remover os tacos e halteres que foram derrubados das prateleiras na parede.

Ele revisou os jogos que havia experimentado um por um e raciocinou por que haviam falhado. Ele percebeu que suas tentativas de modificar os jogos existentes haviam falhado, porque os alunos e outros atletas gostavam dos jogos como eram e não queriam mexer com a tradição.

Naismith decidiu analisar os jogos como um todo e não individualmente, logo, ele chegou a algumas conclusões. Logo definiu os princípios básicos do jogo: a bola seria esférica e grande: o jogador não poderia correr com a bola; a bola deveria ser passada com as mãos e o contato corporal seria proibido.

Posteriormente chegou-se à conclusão que os gols que já conhecia chegou à nenhum deles servia, uma vez que em espaço fechado a força física para impulsionar a bola deveria ser limitada, contrariando o que acontece nos jogos ao ar livre. Partindo dessa ideia, um alvo horizontal foi adotado, colocou-se uma caixa de cada lado do campo, de modo que toda vez que a bola caísse ali dentro seria um ponto, mas, nesse caso, a defesa seria muito fácil, pois os jogadores se colocariam em volta da caixa e seria impossível fazer o ponto. A solução foi elevar a caixa a uma altura que não permitisse esse tipo de defesa, exigindo que os jogadores arremessassem a bola com habilidade e precisão, em vez de força e velocidade.

Figura 7. Alunos praticando.



Fonte: Basketball Hall of Fame Springfield.

Ele montou cestas de pêssigo presas às duas extremidades de uma varanda do ginásio e usou uma bola de futebol, as cestas foram colocadas a uma altura de 10 pés, sendo 3,05 m em cada lado do ginásio.

Figura 8. Primeiras cestas de basquete.



Fonte: U.S. National Archives.

Após análises Naismith decidiu criar um jogo com menos violência, que fosse menos uma competição de força e habilidade. Antes do último dia das duas semanas que recebeu, ele criou um conjunto de 13 regras para o Basket Ball⁵.

A seguir estão as 13 regras originais que Naismith usou para domar sua classe de atletas enérgicos durante o primeiro jogo de basquete:

- 1) A bola pode ser lançada em qualquer direção com uma ou ambas as mãos;
- 2) A bola pode ser batida no em qualquer direção com uma ou ambas as mãos;
- 3) Um jogador não pode correr com a bola. O jogador deve passar a bola do ponto onde recebeu a bola, exceto quando o jogador estiver correndo a uma boa velocidade e receber a bola;
- 4) A bola deve ser segurada com as mãos, os braços e o corpo não podem ser usados para essa ação;
- 5) Nenhum jogador pode segurar, golpear, empurrar ou derrubar o oponente. A primeira infração desta regra por qualquer jogador será considerada uma falta; a segunda deve desclassificá-lo até que seja feita a próxima cesta ou, se houver

⁵ Em 1891, em Springfield Massachusetts, um homem chamado Dr. James Naismith inventou o basquete. Quando foi nomeado pela primeira vez, eram duas palavras "basket" em vez de uma palavra "ball", esse jogo foi batizado por um aluno irlandês, cujo nome é Frank Mahan.

evidente intenção de ferir a pessoa, durante todo o jogo. Nenhuma substituição será permitida;

6) Será marcada falta se qualquer jogador golpear a bola com o punho, por violar as regras 3,4 e 5;

7) Se qualquer lado cometer três faltas consecutivas, deverá contar como uma cesta para o time adversário;

8) Uma cesta é considerada quando a bola é arremessada para dentro do cesto e lá permaneça, não sendo permitido que nenhum adversário toque no cesto. Se a bola ficar nas bordas e o adversário mover o cesto, isso contará como ponto;

9) Quando a bola sair de campo, ela deve ser repostada pelo fiscal e o jogo reiniciado pelo primeiro jogador que tocar nela. Em caso de disputa, o árbitro deve lançar a bola para o meio do campo. O lançamento é permitido em cinco segundos. Se o jogador segurar por mais tempo, a bola irá para o oponente. Se qualquer lado persistir em atrasar o jogo, o árbitro deverá marcar uma falta;

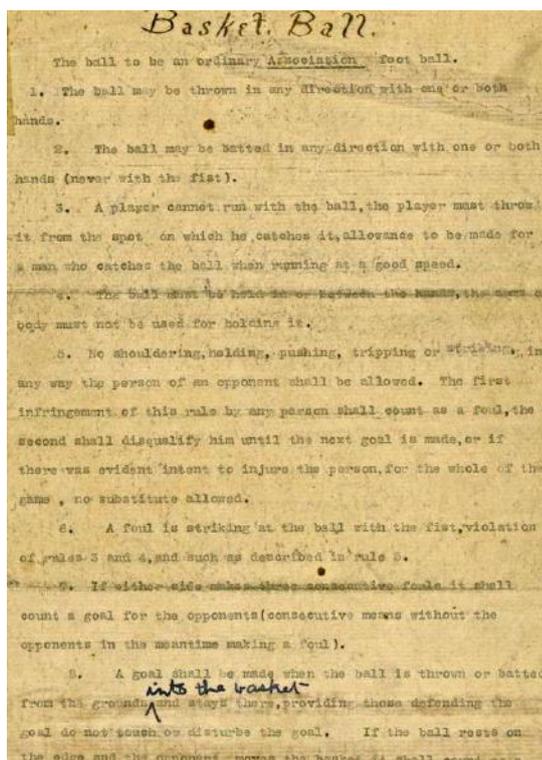
10) O fiscal deve ser o juiz dos jogadores e deve anotar as faltas e notificar o árbitro quando três faltas consecutivas forem cometidas. Ele terá o poder de desqualificar qualquer jogador que infrinja a Regra 5;

11) O árbitro será o juiz da bola e decidirá quando a bola está em jogo, quando está fora de campo, a que lado pertence, deverá fazer a contagem dos pontos e funções que normalmente são desempenhadas por um apontador;

12) O jogo deverá ser dividido em dois tempos de quinze minutos, com cinco minutos de intervalo entre eles;

13) A equipe que obtiver mais pontos nesse tempo é declarado o vencedor. Em caso de empate, o jogo deverá, por acordo dos capitães de cada equipe, continuar até o primeiro ponto ser convertido.

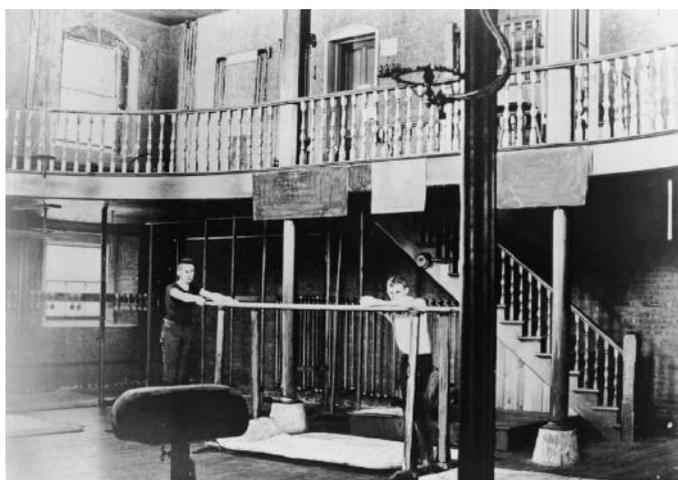
Figura 9. Documento original contendo as 13 regras, redigido por James Naismith.



Fonte: U.S. National Archives.

O primeiro jogo de basquete aconteceu em 21 de dezembro de 1891, na escola de treinamento YMCA em Springfield, Massachusetts. O ginásio era incrivelmente pequeno. Apenas 50 pés x 35 pés, em comparação com as quadras atuais, que têm 94 pés x 53 pés.

Figura 10. Quadra YMCA França é a mais antiga.

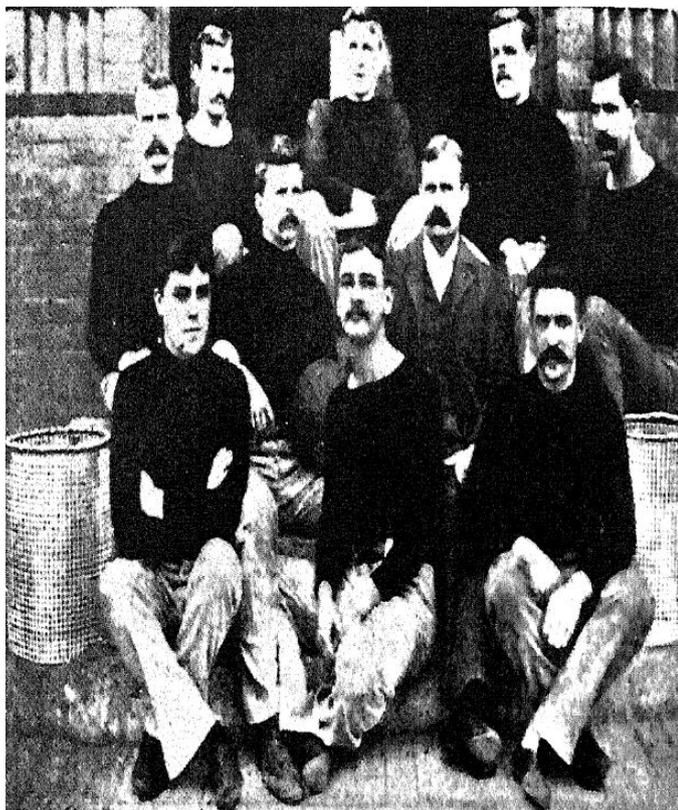


Fonte: Acervo Naismith, 2005.

Depois de colocar as "13 Regras do Basquete" no quadro de avisos da academia, ele pregou uma cesta de pêsego na grade inferior da varanda em ambas as extremidades da academia. Quando os jogadores chegaram, Naismith dividiu seus dezoito alunos em duas equipes de nove jogadores e fez o possível para ensinar-lhes as 13 regras. Equipe 1: John J. Thompson, Eugene S. Libby, T. Duncan Patton, Frank Mahan, Finlay G. MacDonald, William H. Davis, Lyman Archibald, Edwin P. Ruggles, William R. Chase. Equipe 2: George Weller, Wilbert Carey, Ernest Hildner, Raymond Kaighn, Genzabaro Ishikawa, Benjamin S. French, Franklin Barnes, George Day e Henry Gelan.

O resultado final do jogo terminou em 1 a 0, tendo a equipe 1 como vencedora.

Figura 11. Naismith com o primeiro time de basquete.



Fonte: U.S. National Archives.

Quando o basquete foi jogado pela primeira vez, o mesmo exigia muito pouco equipamento para jogar, tendo como objetivo o trabalho em equipe para lançar ou rebater a bola de futebol na cesta de pêsego do time adversário, enquanto defende sua cesta do time adversário. Uma questão levantada foi como tirar a bola da cesta de pêsegos quando um time finalmente marcasse, alguns dizem que usaram uma

longa vara para empurrar a bola para fora, outros dizem que alguém foi obrigado a subir uma escada para recuperá-la.

Após a aprovação da diretoria do Springfield College, a primeira partida do esporte recém-criado foi realizada no ginásio Armory Hill, no dia 11 de março de 1892, em que os alunos venceram os professores pelo placar de 5 a 1, na presença de cerca de 200 pessoas.

A primeira bola de basquetebol foi feita pela A.G. Spalding & Brothers⁶, de Chicopee Falls (Massachusetts), ainda em 1891, e seu diâmetro era ligeiramente maior que o de uma bola de futebol.

Figura 12. Primeira bola de basquetebol.



Fonte: U.S. National Archives.

Depois daquele primeiro jogo, Naismith não estava completamente confiante em como o jogo foi recebido, mas os alunos voltaram no dia seguinte e estavam ansiosos para jogar novamente. Foi um sucesso e logo depois, pequenas multidões se reuniram no YMCA para assistir aos jogos diários. Quando os alunos voltaram para casa nas férias de Natal, eles começaram a espalhar o jogo organicamente entre os amigos.

O jogo começou a se espalhar para cidades grandes e pequenas nos Estados Unidos e Canadá. Ele se espalhou tão rapidamente que muitos estados tiveram disputas sobre qual pequena cidade começou a jogar o jogo primeiro. Com a recente digitalização de artigos de jornal, agora podemos pesquisar e encontrar muitos artigos mostrando YMCAs em pequenas cidades apresentando o jogo já em 1892.

⁶ A Spalding é uma empresa do ramo de equipamentos esportivos criada em 1876 em Chicago nos Estados Unidos por Albert Spalding. A companhia produz bolas de basquetebol desde 1894. Foi produtora oficial de bolas da NBA de 1983 a 2020.

A Primeira Guerra Mundial começou em 1914 e as tropas dos EUA entraram na guerra em 1917. Nessa época, havia muitos educadores físicos nas forças armadas e o basquete havia se tornado um jogo muito popular entre as tropas dos EUA. Como eles foram enviados para a Europa e outros locais ao redor do mundo, eles levaram o basquete com eles e o jogaram durante seu tempo recreativo. Conforme pessoas em outros países testemunhavam o jogo, ele se tornou cada vez mais popular em todo o mundo.

2.2 Liga Americana Profissional de Basquete

O basquete profissional surgiu não muito depois da invenção do próprio jogo em 1891. Os defensores do jogo eram geralmente da classe trabalhadora e o jogo era bastante rude, com um número mínimo de regras que governavam o comportamento. O profissionalismo do jogo era amplamente limitado a um pequeno número de homens que se tornaram hábeis no esporte e usaram essa habilidade para aumentar a renda da classe trabalhadora.

Entre o final dos anos 1890 e 1940, o basquete gradualmente se tornou mais comum, estabelecido e complexo, e um tanto divertido e popular entre os fãs de esportes da América. Na verdade, algumas ligas proeminentes de basquete profissional surgiram durante aquela época e aprovaram a distribuição de seus times em áreas metropolitanas americanas de pequeno, médio, grande porte. Cronologicamente os primeiros grupos eram em parte a National Basketball League (NBBL) em 1898-1904, a American Basketball League (ABL) em 1933-1953, a National Basketball League (NBL) em 1937-1949 e o Basketball Association of America (BAA) em 1946–1949. Na verdade, cada uma dessas quatro ligas contribuiu de alguma forma para a aceitação, crescimento e popularidade do esporte e seu significado e sucesso, especialmente durante os primeiros 50 anos ou por volta do século 20.

Essas ligas foram construídas em torno da geografia e do orgulho cívico e, embora inicialmente povoadas em grande parte por jogadores locais, elas se voltaram para a contratação de profissionais em tempo integral na última parte deste período.

Após o fim da Primeira Guerra Mundial, ligas e jogadores proliferaram. Havia empregos disponíveis e a economia cresceu rapidamente, os trabalhadores e as camadas populares passaram a ter pequenas quantias de dinheiro para gastar no

lazer. O basquete profissional era apenas uma dessas atividades e, ao contrário dos outros esportes, era amplamente visto por esses membros da classe trabalhadora. As equipes muitas vezes se tornavam a fonte de orgulho da comunidade local e eram patrocinadas, até certo ponto, pelas próprias empresas ou comunidades locais. O suporte foi mínimo e as equipes costumavam ser compostas por comerciantes locais com nomes de equipe que refletiam esse comércio.

A próspera década de 1920 deu lugar às incertezas econômicas da Grande Depressão e isso afetou adversamente todos os setores da economia. O basquete profissional, que antes não estava em terreno firme, agora se tornou impossível de se sustentar. A American Basketball League, que havia começado em 1925 e tinha sido relativamente estável nos primeiros anos, sucumbiu em 1931, embora tenha retornado como uma liga regional limitada em 1933. Outras ligas vieram e foram no início dos anos 1930, mas a maioria seguiu um padrão semelhante.

Eles limitaram sua área geográfica para economizar em despesas de viagem e hospedagem. A maioria dos jogadores, senão todos, tinha outros empregos em tempo integral e usava o basquete como complemento de renda. Os donos dos times buscaram links com a comunidade contratando jogadores que já haviam jogado localmente em algum nível ou que viviam na área. Muitos dos proprietários esperavam que suas equipes fornecessem publicidade gratuita para seus negócios.

Uma série de times bem-sucedidos foram considerados amadores, embora tenha havido algum alongamento do prazo. Essas equipes foram iniciadas e apoiadas por uma empresa específica. Frequentemente, a empresa construía instalações recreativas para seus funcionários e tinha grandes programas esportivos e ligas dentro da empresa. Dois dos melhores exemplos disso foram a Goodyear Tire and Rubber Company e a Firestone Tire and Rubber Company, ambas com sede em Akron, Ohio. As equipes, ao mesmo tempo que proporcionam lazer aos trabalhadores, também ajudaram a divulgar um dos primeiros calçados de lona / borracha feitos especificamente para o atletismo, o wingfoot.

Figura 13. Time Goodyear Tire and Rubber.



Fonte: Acervo Goodyear

Figura 14. Time Firestone Non-Skid.



Fonte: Acervo Firestone.

Ambos os programas começaram na década de 1910 e, logo após seu início, as empresas estabeleceram times de elite que jogavam com times visitantes e sua empresa rival de pneus em Akron. Geralmente, essas equipes da empresa não viajavam porque se esperava que seus funcionários trabalhassem em várias áreas da empresa todos os dias. Uma exceção foi o torneio anual de basquete AAU, realizado em Kansas City e, posteriormente, em Denver a cada ano.

Alguns editores de esportes importantes no estado de New Jersey (NJ) decidiram formar a NBBL em 1898. Essa liga consistia em clubes que jogavam em casa em cidades como Camden e Trenton, NJ e em Bristol, Connecticut e nas áreas urbanas de Delaware, Nova York e Pensilvânia. No entanto, ao longo de seus seis anos de existência na virada do século 20, várias equipes da NBBL passaram por problemas financeiros devido à baixa frequência dos espectadores em seus jogos. Posteriormente, o NBBL foi encerrado em janeiro de 1904 devido à fraca liderança de seus funcionários, falta de apoio dos fãs e fluxos de caixa inadequados das equipes, altos riscos financeiros e seus ambientes de negócios inferiores.

Depois de organizada e com sede localizada em Nova York, a ABL colocou times em cidades americanas relativamente grandes como Brooklyn, Nova York e Filadélfia, Pensilvânia, mas também em mercados de médio porte como Newark, NJ e Wilmington, Delaware. Esses lugares, espalhados entre os estados dos EUA no Leste e dentro da Nova Inglaterra, continham populações étnicas de médio a grande porte e muitos imigrantes que fugiram de nações da Europa para escapar da repressão dos governos nacionais locais e de quaisquer grupos políticos, religiosos e sociais radicais.

Infelizmente, os promotores de esportes egoístas administravam os times desta liga para lucro imediato, em vez de serem controlados e operados por treinadores de basquete, investidores e outros oficiais dedicados, experientes e éticos. A liga ABL existiu durante a maior parte dos anos da Grande Depressão e durante a Primeira Guerra Mundial. No entanto, ela falhou no início dos anos 1950 porque muitos dos melhores jogadores dos times ABL se demitiram e ingressaram em clubes de outras ligas de basquete ou conseguiram empregos em empresas privadas ou em cargos no governo.

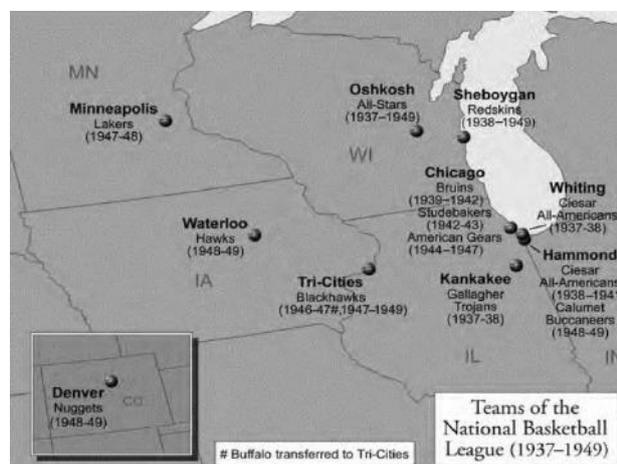
Figura 15. Scorecard ABL / CHICAGO vs BROOKLYN.



Fonte: Worthpoin, 2021.

Embora as equipes da ABL tivessem se apresentado em jogos durante as temporadas, empresas industriais americanas como Firestone, General Electric e Goodyear patrocinaram clubes de basquete que jogaram entre si em uma nova liga profissional que se originou no final dos anos 1930. Os membros da NBL consistiam em várias franquias de áreas pequenas, médias e grandes dentro de estados que se estendiam de Nova York, na costa leste, a Illinois, a oeste, e Minnesota e Wisconsin, no Norte, até a Virgínia de o sul.

Figura 16. As equipes e locais da National Basketball League (1937–1949)



Fonte: Livro the National Basketball League a history.

Algumas firmas de negócios retiraram seu patrocínio aos times da NBL após a recessão econômica de 1937, enquanto outras encerraram seu apoio quando jogadores de basquete ingressaram nas forças armadas dos Estados Unidos para servir como aliados da Europa Ocidental durante o início até meados da década de 1940. Depois que quatro dos clubes mais estáveis da liga se juntaram a uma organização rival de basquete em 1948 e, em seguida, a outra liga um ano depois, a NBL passou por sérias dificuldades financeiras e problemas de gestão que, por sua vez, fizeram com que se fundisse e encerrasse as operações em 1949.

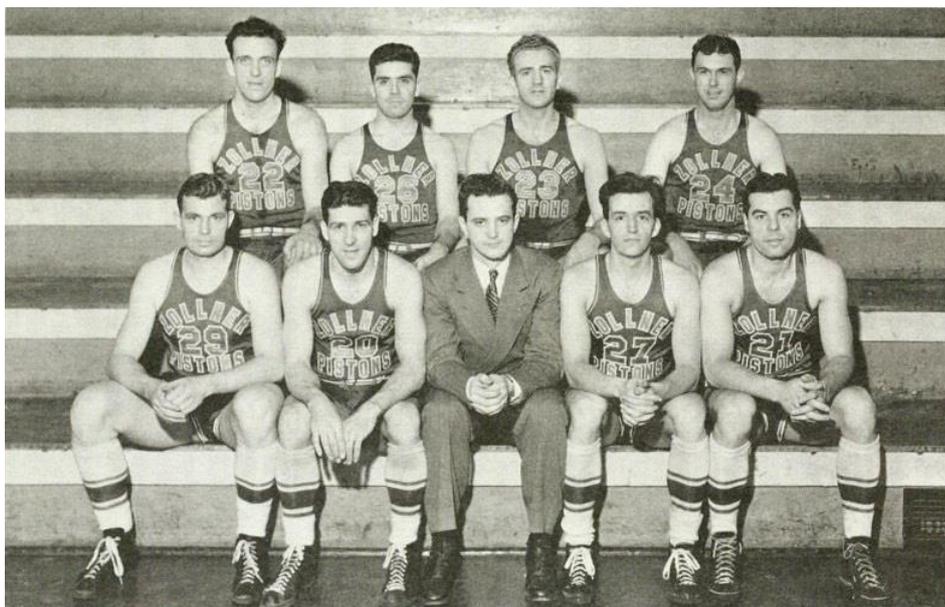
Os Non-Skids, Zollner Pistons e All-Stars ganharam dois campeonatos da liga, enquanto os Wingfoots, Packers, American Gears, Lakers, Royals e Redskins terminaram cada um em primeiro lugar pelo menos uma vez. Além disso, os Bruins, Chase Brassmen, All Americans, Nationals e Bears eram novos times que se juntaram à liga. Alguns outros clubes da NBL, no entanto, tiveram problemas e se mudaram para cidades diferentes, onde mudaram seus nomes. No entanto, eles descontinuaram as operações naquele ano porque as empresas não os patrocinariam mais. Em suma, 42 clubes jogaram na NBL durante suas 12 temporadas regulares, quatro deles pertenciam a uma liga profissional rival de basquete em 1948 e, um ano depois, a NBL foi dissolvida quando seis de suas franquias foram transferidas para outra organização de basquete.

Figura 17. Divisão geográfica dos times da conferência Meio-oeste.



Fonte: Livro The National Basketball League a History.

Figura 18. Time Zollner Pistons 1943-44.



Fonte: Livro *The National Basketball League: A History, 1935–1949*; 2021.

Figura 19. Time Wingfoots.



Fonte: Livro *The National Basketball League: A History, 1935–1949*; 2021.

Figura 20. Time Indianapolis Kautskys



. Fonte: Livro *The National Basketball League: A History, 1935–1949; 2021*

Exatamente dois anos após os Aliados terem invadido as praias da Normandia, na França, em junho de 1944, um grupo de executivos de Nova York - que gostavam do jogo de basquete e de suas oportunidades e perspectivas atuais como esporte profissional no futuro - fundou a BAA no Commodore Hotel da cidade. Enquanto estavam lá, eles escolheram unanimemente o presidente da American Hockey League, Maurice Podoloff⁷, para ser o presidente da BAA. Embora Podoloff soubesse muito pouco sobre o jogo e os negócios do basquete, seu conhecimento de direito e imobiliário era suficiente para atender aos requisitos e liderar a liga com sucesso. Para promover o BAA, o grupo selecionou o especialista em mídia esportiva e inovador Walter Kennedy⁸.

Portanto, em 1946, o BAA concedeu charters a 11 franquias, cada uma delas jogando uma programação de 60 jogos de 48 minutos na temporada regular da liga. Esses clubes jogavam em casa para um público que residia em áreas povoadas de tamanho que variava entre médio e grande. No entanto, alguns clubes BAA não conseguiram estabelecer uma identidade com os fãs locais. Além disso, as partidas duplas do basquete universitário eram eventos muito populares, os melhores atletas

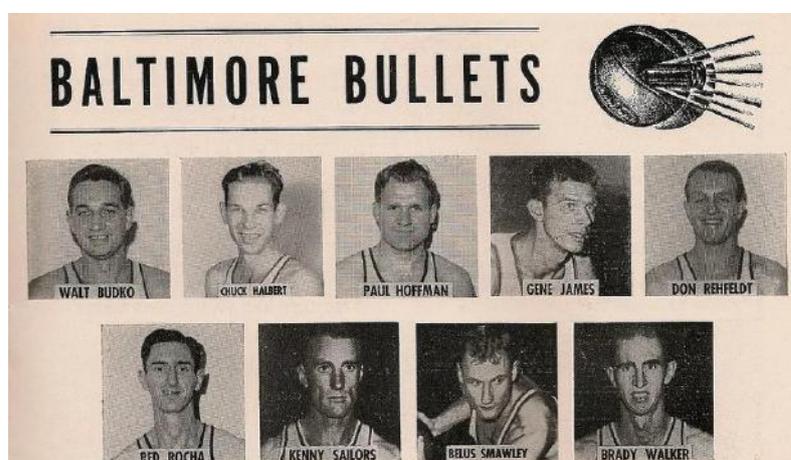
⁷ Maurice Podoloff foi um advogado e administrador de basquetebol e hóquei no gelo estadunidense. É conhecido por ser o primeiro comissário da National Basketball Association, servindo-a entre 1946 até 1963.

⁸ Walter Kennedy foi um comissário da National Basketball Association (NBA) de 1963 até 1975.

de basquete da América jogavam em times da NBL de 10 anos, e algumas grandes arenas nas cidades não estavam disponíveis para sediar e fornecer espaço para os jogos do BAA.

Por causa dessas e outras questões, quatro das equipes BAA originais faliram devido a conflitos internos durante 1947, enquanto o Baltimore Bullets do ABL foi encorajado e recrutado para se juntar ao BAA naquele ano. De fato, com seus jogadores usando táticas fisicamente fortes e ásperas e um estilo de ataque lento, porém competitivo, durante os jogos na quadra, o Bullets se tornou o campeão da liga, apesar da redução nos jogos de 60 em 1946 para 48 em 1947.

Figura 21. Time campeão da liga BAA.



Fonte: Livro The National Basketball League: A History, 1935–1949; 2021.

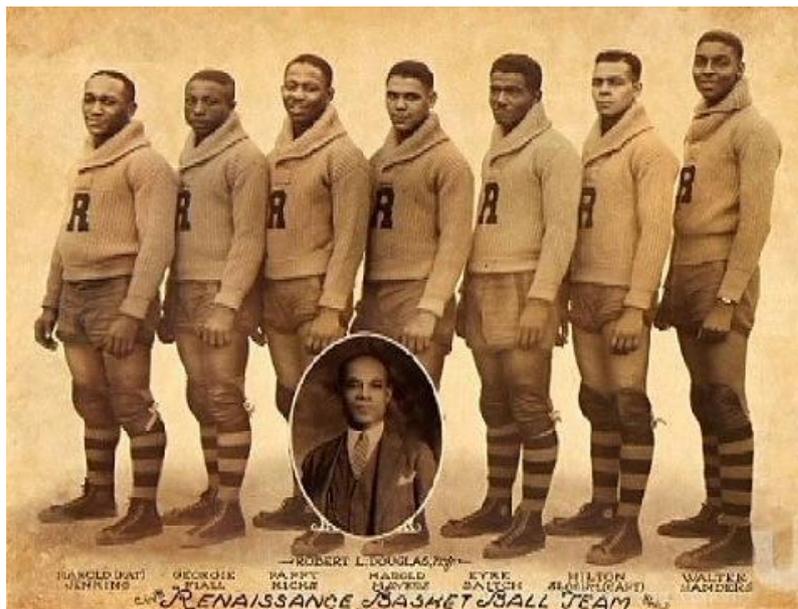
Então, em 1948, Podoloff convenceu as equipes Pistons, Jets, Lakers e Royals a mudar da NBL para a BAA. Com 12 times de basquete e profissionais experientes, o BAA expandiu sua temporada de 48 para 60 jogos. Embora economicamente fraco, mas temporariamente viável, o BAA encerrou sua agenda de jogos e encerrou a temporada de 1948. Mesmo assim, era óbvio para Podoloff e Kennedy que os fãs de esportes respondiam com mais entusiasmo aos jogadores de basquete que atuavam em times da NBL. Ainda assim, os clubes BAA tinham as melhores arenas. Em outras palavras, ficou claro para especialistas em basquete, dirigentes e financistas que essas ligas precisavam combinar suas operações e não competir entre si por fãs e participação de mercado.

Figura 22. Times que migraram da NBL para a BAA.



Fonte: Livro The National Basketball League: A History, 1935–1949; 2021.

Figura 23. Primeiro time profissional de homens negros.



Fonte: Livro Basketball: Its Origin and Development, 2021.

Essas condições, em parte, os motivaram e, portanto, fizeram com que BAA e NBL se fundissem em 1949 e, em seguida, rebatizaram de organização de National Basketball Association (NBA). Composta por seis clubes da BAA e onze da NBL, esta liga de 17 membros recém-formada se dividiu em três divisões, adotou uma programação de jogos entre suas equipes, que se estendia geograficamente de Nova York, no lado leste, a Denver, Colorado, no lado oeste.

2.3 Especificidades do Basquete

Segundo Reis (2013), cada categoria esportiva tem suas especificidades e é preciso entender toda a dinâmica da modalidade, antes de falarmos sobre suas lesões, a fim de compreender suas causas.

Marqueta e Tarrero (1999), apontam o basquete como um esporte coletivo no qual apesar de ser definido como um esporte de pouco contato, ocorre um contato constante entre os atletas, inclusive entre companheiros da mesma equipe. Trata-se de uma modalidade desportiva na qual acontecem situações muito variadas: repetição de gestos, acelerações e desacelerações bruscas, deslocamentos laterais e saltos. Já os autores Tadiello e De Rose Jr. (2006) definem basquete como:

O basquetebol é um esporte que exige contato entre os jogadores tanto na defesa quanto no ataque. É jogado por dez atletas que ocupam simultaneamente um espaço de 420m². No entanto, a maioria das ações acontece em meia quadra (210m²) o que dá ao jogo uma dinâmica especial e aumenta a probabilidade desse contato. Nesse esporte, a maior carga de trabalho ocorre nos membros inferiores provocando um grande número de lesões em função dos deslocamentos, mudanças bruscas de direção e saltos.

O jogo de basquete baseia-se também em outras características, como o uso da força, resistência e velocidade de seus praticantes, além de ser considerado um esporte de oposição e cooperação, envolvendo ações simultâneas envolvendo uma relação espaço temporal. Para Ferreira e De Rose Jr. (2010), “o basquete é a somatória de habilidades próprias (fundamento) da modalidade. Tais habilidades avançam para ocorrências específicas do jogo, por conseguinte, demandam maior organização, derivam para conceitos táticos (defensivos e ofensivos)”.

De acordo com De Rose Jr. (2006, p.83), conforme citado por Reis (2013, p.5):

A exigência empregada nos membros inferiores é um aspecto importante, devido à existência de uma sucessão de esforços intensos e breves, realizados em ritmos diferentes, através de um conjunto de constantes lançamentos, saltos (verticais e horizontais) e corridas além do fato de que todas estas ações podem ocorrer em um curto espaço físico, e às vezes curto espaço de tempo. Há também a variabilidade de ritmo e intensidade na execução das ações.

Na estrutura do desenvolvimento atlético de Al Vermeil⁹, entende-se por força a capacidade de um músculo quando submetido a altas cargas de atividade produzir tensão ao nível máximo. A boa capacidade de acelerar, saltar alto e correr, depende

⁹ Al Vermeil é um treinador de força e condicionamento que tem destaque por ter treinado três grandes times de diferentes modalidades - o San Francisco 49ers na National Football League (NFL), o Chicago Bulls na National Basketball Association (NBA) e o Chicago White Sox na Liga Principal de Beisebol (MLB).

de tecidos moles bem desenvolvidos. A força resultante de uma boa estrutura muscular ajuda o atleta a aplicar mais força ao solo que influencia diretamente na prevenção de lesões, reduz o tempo de transição da aceleração e desaceleração, além das rápidas mudanças de direção (Cole e Panariello, 2017).

Figura 24. Hierarquia de desenvolvimento atlético.



Fonte: Livro Anatomia do Basquete.

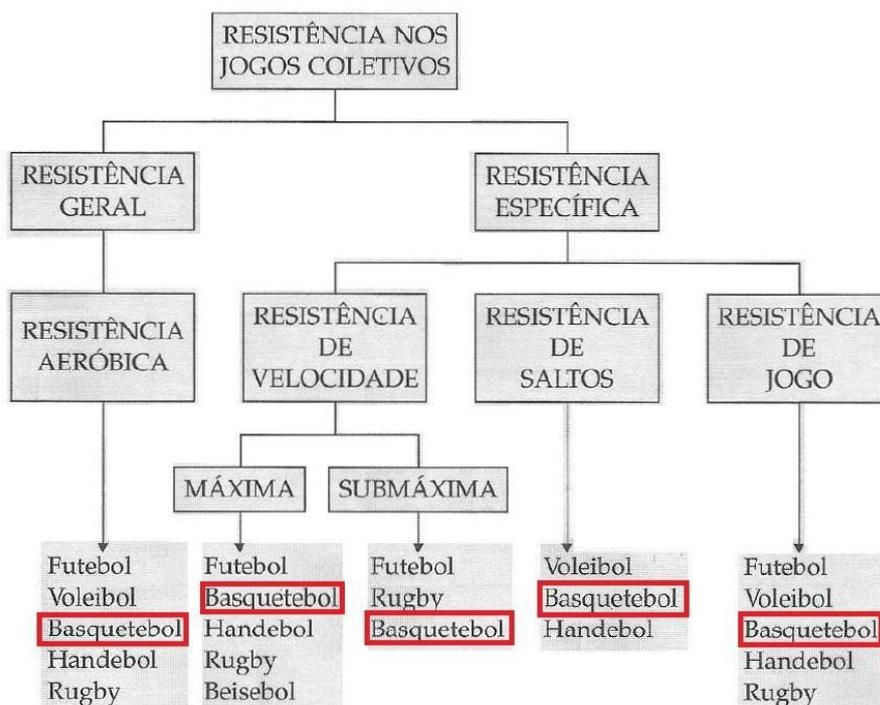
Conforme explicitado anteriormente, o conjunto de músculos, ligamentos e tendões (tecidos moles), quando bem condicionados também apresentam níveis satisfatórios de rigidez muscular e articular, condições necessárias para o perfeito controle postural do atleta durante atividades específicas do basquete. Para melhor entendimento temos o seguinte exemplo: quanto mais um jogador flexiona os membros inferiores (baixo nível de rigidez), menor é a força aplicada ao solo, que resulta em maior tempo de permanência no solo facilitando a ação de defesa do adversário, já quando o jogador apresenta um alto nível de rigidez, o mesmo aplica mais força ao solo que significa menos tempo de permanência no solo, menos flexões dos membros inferiores, tempo de reação acelerado, além do aumento de propulsão do jogador ao tentar um novo arremesso (Cole e Panariello, 2017).

Para Nessi e Tieghi (Unip, p.20), força no basquete pode ser subdividida em:

- *força de salto: importante para os rebotes e para arremessos como o jump e a bandeja;*
- *força de sprint: fundamental para deslocamentos constantes, acelerações e mudanças de direção;*
- *força de resistência: condição necessária para a manutenção da qualidade dos gestos técnicos durante toda a partida.*

Resistência numa definição simples é, capacidade humana de executar qualquer atividade por longos períodos sem perder eficiência motora. Para Barbanti (2001, p.75), no que se refere a esportes coletivos podemos dividir resistência em:

Figura 25. Diferenciações de resistência.



Fonte: Livro Treinamento Físico (Barbanti, 2001)

Resistência Geral:

A base fisiológica da resistência geral é a capacidade aeróbica, que é avaliada pelo consumo máximo de oxigênio. Quanto maior a quantidade de O₂ que pode ser usada pelo jogador, na unidade de tempo, maior a quantidade de energia que ele tem à sua disposição e, conseqüentemente, maior a quantidade de trabalho físico executado (Barbanti 2001, p. 76).

Resistência de saltos:

Eficácia em realizar movimentos repetitivos de propulsão mantidos em alto nível de esforço muscular. No basquete este tipo de resistência é necessário nas ações de jump e rebote (Barbanti, 2001, p.78).

Resistência de jogo:

Capacidade de calibrar velocidade e movimentos sem perda efetiva na execução de fundamentos específicos da modalidade. A resistência de jogo é melhorada pela repetição de jogadas ou partidas (Barbanti 2001, p.78).

Velocidade:

A velocidade é identificada na capacidade de deslocamentos rápidos de atletas com ou sem a posse da bola, para responder rapidamente aos estímulos, ainda segundo Hollmam¹⁰ (1976):

Velocidade é a “máxima rapidez de movimento que pode ser alcançada”, cujo grau de aperfeiçoamento depende dos fatores: força básica, coordenação, velocidade de contração da musculatura, viscosidade das fibras musculares, relação de alavancas extremidades-tronco e a elasticidade muscular.

Análises mostram que os resultados atingidos são alcançados graças a aceleração do corpo, a velocidade é repetidamente aumentada. A obtenção da velocidade se dá por meio da coordenação da força com grupos musculares que outorgam altíssima velocidade ao atleta Barbanti (2001, p.69). Abaixo podemos observar alguns estímulos trabalhados no basquete:

- Velocidade de reação: saídas rápidas para interceptar um passe ou receber a bola;
- Velocidade dos movimentos acíclicos ou agilidade: garantir deslocamentos num pequeno espaço de jogo;
- Flexibilidade: uma capacidade condicional importante para a prática do basquetebol, facilitando a aprendizagem, a execução dos fundamentos e também como agente de prevenção de lesões articulares e musculares, muito comuns nesse esporte.
- Agilidade: capacidade de mover-se com o corpo através de um espaço com a combinação eficiente de coordenação e força. Auxilia o atleta a adaptar-se com

¹⁰ Wildor Hollmann, renomado médico alemão, professor universitário e autor. Com grande atuação nos anos 60 na seleção alemã de futebol, equipe nacional de golfe da Alemanha e seleção alemã de hóquei.

facilidade a diferentes situações, como: trocas de direção e altura do movimento do corpo; trocas de distância (na qual o corpo é projetado em um espaço).

Outras características muito importantes a serem consideradas que podem ser fundamentais na prática do jogo são as capacidades coordenativas do jogador como: percepção espaço-temporal, seleção imagem-campo, coordenação multimembros, coordenação óculo-manual, destreza manual, estabilidade braço-mão, precisão. No movimento de arremesso Layup conhecido também como bandeja, podemos identificar todas as capacidades citadas anteriormente.

Figura 26. Exemplo do uso das capacidades coordenativas de um jogador executando uma bandeja.



Fonte: www.nba.com/warrior

O atleta aproxima-se da cesta em velocidade (espaço-temporal), foca a cesta/alvo (seleção imagem-campo), inicia a fase de progressão segurando a bola e preparando o arremesso (coordenação multimembros, coordenação óculo-manual e destreza manual), na fase aérea controla a bola e arremessa (destreza manual, seleção imagem-campo, estabilidade braço-mão e precisão) (Nessi e Tieghi).

2.4 Lesões no Basquete

As lesões esportivas mais amplamente reconhecidas ocorrem no instante em que o atleta absorve um golpe inesperado. A maioria das pessoas não percebe que as lesões esportivas também podem ocorrer devido ao movimento repetitivo durante a prática diária de qualquer esporte. O que chama mais atenção é quando a lesão é

aguda, a consciência dos padrões comuns de lesão provavelmente prolongará a capacidade de um atleta de desfrutar da participação em esportes.

Embora a atividade física sempre tenha feito parte do ciclo de vida, os tipos de atividades que realizamos evoluíram com a nossa sociedade. Quando nossa sociedade era em grande parte agrária, usávamos nossa força física para cuidar das plantações. O exercício fora do trabalho era supérfluo, à medida que nossa sociedade se tornou mais industrializada, nossas atividades recreativas também evoluíram.

Um aumento na participação em esportes é paralelo à nossa visão mutante dos exercícios. Os esportes tornam a atividade física divertida e empolgante. A emoção de competir incentiva a prática.

De acordo com Almeida (2002, p.16), conforme citado por Reis (2013, p.3), definem esporte como:

Um templo dentre todas as atividades do homem. O esporte é um templo de saúde, lazer e educação.

Antes de avaliar o tipo de lesão mais frequente em qualquer tipo de modalidade é necessário primeiro entender todas as suas diferenças. Esportes coletivos ou individuais apresentam suas especificidades como: a dinâmica da modalidade, fonte de energia predominante, existência ou não de contato físico com o adversário, grupos musculares e articulações mais exigidas (Reis 2013, p3).

Lesões tendem a ser resultado do alto nível de exigência competitiva sem a segurança de um programa de prevenção bem direcionado e organizado.

O basquete é a atividade esportiva mais comum durante a qual os jogadores se lesionam. O basquete envolve pular no ar enquanto se concentra em uma cesta que está acima do nível dos olhos, a alguns metros de distância. É extremamente difícil acertar a cesta enquanto desce com firmeza sobre dois pés. Frequentemente, os jogadores de basquete pisam em um pé, na lateral de um pé ou até mesmo uns sobre os outros. Aterrissar com o pé torcido causa alongamento dos ligamentos da parte externa do pé. Além disso, as características antropométricas do atleta de basquete são muito peculiares, com o predomínio de grandes estaturas e pesos elevados. Por estas razões, o basquete é um esporte no qual ocorre uma grande variedade de lesões, tanto agudas como as provocadas pela repetição dos gestos motores, ou seja, lesões por sobrecarga.

De acordo com De Rose Jr. (2006, p.81), conforme citado por Reis (2013, p.3) alegam, que um dos fatores que mais tem contribuído para o aumento da incidência

de lesões, muitas vezes os atletas são cobrados exaustivamente pelos patrocinadores que desejam visibilidade, e acabam exigindo um melhor desempenho, o qual na maioria das vezes ultrapassa os limites físicos e emocionais do atleta. Tal cobrança na vida de um atleta americano rumo ao profissional começa na faculdade, a NCAA¹¹ sanciona muitos esportes a cada temporada. Destes esportes o basquete masculino é um dos geradores de grande receita para faculdades e universidades. A título de curiosidade 90% da receita da NCAA vem do torneio de basquete universitário masculino, também conhecido como Final Four. Segundo Bama (p.xx), na temporada de 2007 a 2008, a receita foi estimada em US \$ 614 milhões.

Outro forte fator para incidência de lesões no basquete, em específico no profissional (NBA), é o calendário muito competitivo, organizado de forma que os atletas não tenham tempo para recuperação e repouso.

Os jogos da NBA duram 48 minutos, o tempo de posse de bola é de 24 segundos e o tipo de tática defensiva predominante é a marcação homem-a-homem, ou seja, um jogador é seguido continuamente pelo seu marcador. No basquete da Federação Internacional de Basquete (F.I.B.A.), que é o realizado no resto do mundo, as partidas duram 40 minutos, o tempo de posse de bola é de 30 segundos e existem vários tipos de defesa que não obrigam a um marcador acompanhar diretamente um dos seus adversários. Na NBA são disputadas uma média de 82 jogos por temporada regular (6 meses/ 3,4 jogos por semana), quase o dobro da liga A.C.B. (liga profissional espanhola de basquete). Isto significa que na NBA o tipo de jogo é consideravelmente mais rápido e a defesa homem-a-homem implica um maior esforço físico e uma maior possibilidade de contato.

De Rose e Tadiello (2006), conforme citado por Reis (2013, p.7) classificam lesões esportivas como:

- Prática esportiva: Podem subdividir-se em dois tipos. Típicas (frequentes na prática esportiva do basquete) e atípicas (pouco frequentes);
- Fase de ocorrência: No decorrer do treinamento e no decorrer da competição.

Logo, a incidência de lesões pode ser maior durante a prática esportiva, conforme a categoria, casos de entorses de tornozelo são considerados típicos da

¹¹ National Collegiate Athletic Association ou NCAA é uma associação composta de 1281 instituições, conferências, organizações e indivíduos que organizam a maioria dos programas de esporte universitário nos Estados Unidos.

modalidade, já a fratura da clavícula serve como exemplo de ocorrências de lesões atípicas no basquete.

A performance de um atleta pode ser afetada por diversos fatores, elencados em três categorias: Fisiológica, Biomecânica e psicológica.

- Fatores biomecânicos: age como um controlador e compensador de padrões de movimentos executados por um atleta. Já no aspecto Biomecânico, tais compensações costumam levar a padrões de movimento defeituosos, que diminuem o desempenho esportivo. (Reis, 2003)

Esforço físico e psicológico muito próximo dos limites fisiológicos fazem parte da rotina de atletas que estão no topo do sucesso. Fatores intrínsecos e extrínsecos também determinam uma lesão, entende-se por fatores intrínsecos sexo, idade, alimentação, eficiência física, condição motora e psicológica; quanto ao extrínseco relacionam-se com a técnica utilizada pelo atleta, equipamentos, cronograma de treinos e competições, além das condições climáticas. (Parreira et al, citado por Reis, 2003, p.9)

Sob a ótica da medicina esportiva os agentes causadores de lesões na prática do basquete podem ser classificados em sete tópicos básicos:

1ª Contato ou Impacto: Contato entre atletas, saltos e deslocamentos;

2ª Sobrecarga Dinâmica: Carga de treinamento submetida ao atleta constantemente;

3ª Uso Excessivo (Over Use): Ausência de períodos de recuperação após altíssimas cargas de treinamento e competições;

4ª Vulnerabilidade Estrutural: Proveniente da estrutura genética do atleta;

5ª Inflexibilidade: Empobrecimento da mobilidade articular;

6ª Desequilíbrio Muscular: Desequilíbrio entre treino de força e alongamento;

7ª Crescimento Rápido: Ausência de adaptação do organismo em relação ao crescimento comum em adolescentes.

Alguns estudos relacionam a posição dos jogadores de basquete com algumas lesões típicas da prática

Tabela 1. Predisposição a lesão quanto à posição.

| Autores | Objetivo da pesquisa | Posição e Lesão |
|------------------------------------|--|---|
| Parreira, Devasso, Vedete e Macedo | Analisar 12 jogadores do sexo masculino com idades entre 18 e 31 anos, que treinam em média 5 horas diárias. | os resultados subdividem-se da seguinte forma quanto à posição. 16,6% armadores (maior ocorrência são as tendinites) 33,6% alas (maior ocorrência são as entorses) 27,08% Pivôs (maior ocorrência são as entorses) 27,08% Jogadores com dupla função (maior ocorrência são as entorses) |
| De Rose, Tadiello e De Rose Jr. | Foram analisados 59 atletas de 7 equipes com idades entre 18 e 39 anos | Armadores: entorses de tornozelo Laterais, Ferimentos na face; Pivôs: Face, mãos e dedos. |
| Oliveira e Andreoli | Dados obtidos no Campeonato Paulista 2003 e brasileiro 2004. | Jogadores da posição 1 e 2, lesões musculares. Jogadores da posição 4 e 5, entorses de tornozelo. |

Fonte: Reis (2003)

Tais estudos mostram que o maior volume de lesões ocorreu durante a temporada, associada ao exaustivo calendário de jogos e esforço dos jogadores para apresentar boa performance. No quesito fator de risco por posição analisada, todas apresentaram o mesmo resultado.

2.5 Entorse de Tornozelo na NBA

Lesões são indicativos de questões-chave que os jogadores enfrentam na NBA de hoje: carga de esforço precoce no ciclo profissional de um atleta de basquete,

alterações na composição corporal, mudanças nos treinos físicos, jogar com calçados tipo Low top.

Entorses de tornozelo afetam aproximadamente 26% dos jogadores da NBA em média a cada temporada e são responsáveis por um grande número de jogos perdidos da NBA no total. Jogadores mais jovens e jogadores com histórico de entorse de tornozelo têm taxas elevadas de entorse de tornozelo incidente em jogos, destacando o benefício potencial de integrar programas de prevenção de lesões no gerenciamento de entorses iniciais.

2.5.1 Profissionalização Precoce

Lesões esportivas variam muito, dependendo da idade em que são sofridas. Os ossos em desenvolvimento têm necessidades diferentes do sistema esquelético totalmente formado. Assim como as necessidades nutricionais costumam ser diferentes para as crianças, os ferimentos sofridos também são diferentes. A transição de um atleta de basquete juvenil amador para o nível profissional, na maioria das vezes tem um custo muito alto e que em alguns casos não pode ser reparado.

A princípio jovens devem ser estimulados a praticar esportes por diversão, além de experienciar mais de uma modalidade. A NBA junto a USA Basketball¹² divulgou diretrizes para o basquete juvenil, a principal delas diz que jovens atletas devem evitar a profissionalização antes dos 14 anos. O foco exagerado por sucesso, dinheiro e regalias provindas da alta competitividade podem limitar sua capacidade de alcançar seu potencial atlético, tal competitividade impulsionada pelo desejo de que as crianças ganhem lugar em equipes de elite, obtenham bolsas de estudos universitários e, eventualmente, ganhem contratos profissionais, causam danos a longo prazo físico e psíquico, são eles:

1. Pressão para começar o treinamento de alta intensidade na infância.
2. Especialização em uma única modalidade que ocorre antes da adolescência.
3. Programação frequente e múltipla de eventos competitivos.
4. Aumento do risco de lesão, esgotamento e desligamento da atividade física promotora da saúde, tanto no curto e longo prazo.

¹² USA Basketball é uma organização fundada em 1974 e conhecido como Associação Amadora de Basquete dos Estados Unidos da América (ABAUSA). A mudança de nome para USA Basketball ocorreu em 12 de outubro de 1989, logo depois que a FIBA modificou suas regras para permitir que jogadores profissionais de basquete participassem de competições internacionais, admitindo jogadores da NBA como membros ativos.

Pesquisas indicam que a profissionalização esportiva precoce não é um pré-requisito e pode até ser prejudicial para o alcance a longo prazo de um desempenho de elite. Entre os jovens dos Estados Unidos de 6 a 14 anos de idade, 14,4 milhões jogam basquete, o que representa 39% dessa idade. Além disso, o basquete é a modalidade esportiva mais popular para jovens de 12 a 17 anos de idade, com mais de 11 milhões de participantes. No ensino médio, aproximadamente 430.000 meninas e 550.000 meninos jogam basquete interescolar.

Figura 27. Criança lesionada.



Fonte: gjel.com, 2021.

Estresse ósseo é resultado de baixa disponibilidade de energia, os perigos do treinamento e competição excessivos, especialmente quando combinado com provisão inadequada para reabastecimento e recuperação. Um tempo de treinamento semanal de > 16 horas por semana entre os jovens de 14 a 18 anos foi correlacionado com risco de lesão. Como na maioria dos esportes, a taxa de lesões no basquete é maior em competição do que em treinos. Além disso, jovens atletas que participaram de esportes organizados em comparação com o jogo liderado por pares em uma proporção superior a 2: 1 têm risco aumentado de lesão.

A maioria das crianças não participa de jogos competitivos organizados até os cinco anos de idade. Além do alto volume de jogos, o risco de lesões pode ser maior durante a adolescência devido ao estirão do crescimento.

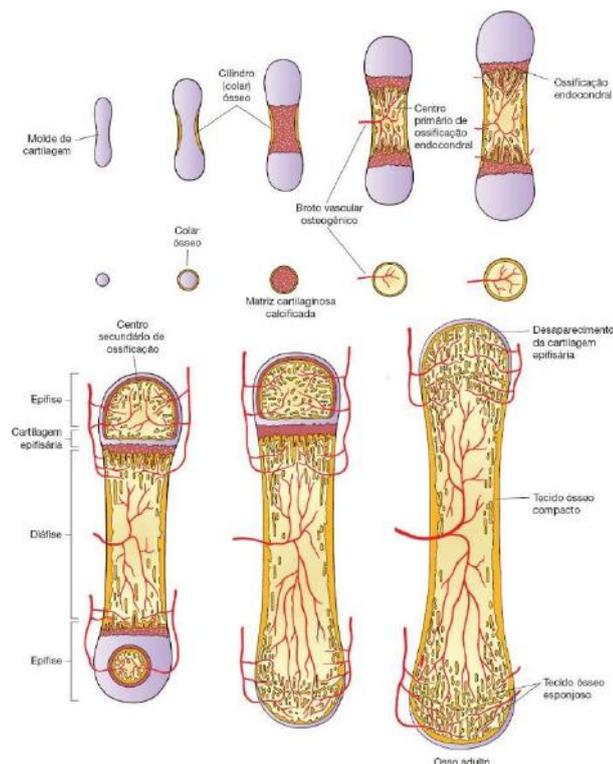
No limite superior a faixa etária de 12 anos, a adolescência começa e as mudanças no desempenho atlético são aparentes. O comprimento dos ossos se aproxima do comprimento do adulto. A ossificação depende muito do desenvolvimento

puberal. Como há uma grande variação no início e na taxa de puberdade, essa mesma variação se aplica ao crescimento e maturação óssea.

Crianças têm ossos que ainda estão em desenvolvimento. Seus ossos são fracos porque não estão totalmente endurecidos ou ossificados. Porém, quando uma força forte é aplicada, algo tem que absorver o golpe. Em crianças, os tendões são menores e mais fortes. Assim, crianças são mais propensas a lesões ósseas, enquanto adultos são mais propensos a lesões de tecidos moles quando uma força é aplicada da mesma maneira.

O ciclo de ossificação só se completa aos 21 anos, ossos em crescimento estão mais vulneráveis a lesões. Crianças tem por característica rápida cicatrização de lesões, uma fratura ou torção nessa fase tem grandes possibilidades de recuperação sem sequelas no futuro.

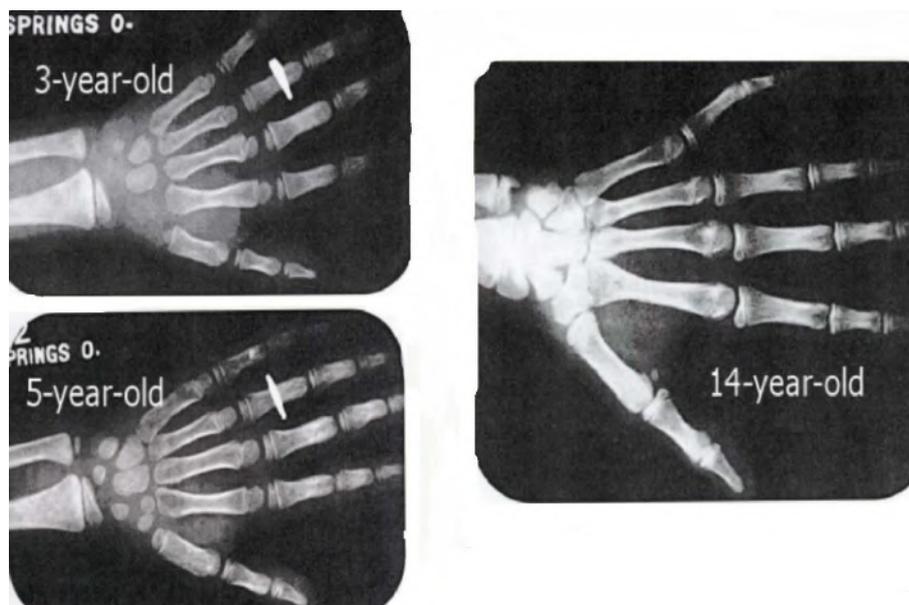
Figura 28. Desenvolvimento ósseo.



Fonte: Nippromove, 2021.

As diferenças na maturação esquelética e na complacência dos tecidos moles são uma grande parte do motivo pelo qual as crianças precisam de restrições na participação de torneios e quaisquer eventos competitivos.

Figura 29. Maturação Óssea



Fonte: Nippromove, 2021.

Baima (2009) diz, que o basquete é um dos esportes mais “difíceis” para o corpo humano, no qual problemas biomecânicos se manifestam como lesões, levando ao encurtamento de uma carreira esportiva. O basquete tornou-se um esporte tão desgastante a níveis físicos que os jogadores que passam ilesos por essas mazelas são conhecidos como sobreviventes.

Embora a diferença nas idades de 17 a 21 anos, possa não parecer grande, Schaefer, o diretor de saúde de desempenho dos Bulls considera-a:

crítica para o desenvolvimento de sistemas musculoesqueléticos e de suporte que ajudam os jovens jogadores a resistir a uma carga de trabalho da NBA. E essa transição é íngreme: em sua primeira temporada da NBA, um novato pode jogar em até 100 jogos, incluindo exibição, temporada regular e pós-temporada, depois de jogar um terço disso em uma temporada de faculdade ou colégio. “Você adiciona a viagem e todas as outras coisas que estão envolvidas, é muita demanda, em vez de permitir que seu corpo amadureça aos 20 anos”.

Atrasar a profissionalização para jovens jogadores no basquete até os 14 anos ou mais, limitar a programação de alta densidade com base em diretrizes adequadas à idade até o ensino médio; e garantir o descanso do basquete por pelo menos um dia por semana e um tempo prolongado a cada ano. Crianças de 7 a 8 anos de idade jogam apenas um jogo por semana (duração: 20-28 minutos), uma prática por semana (30-60 minutos) e não mais do que três horas por semana de basquete organizado. Já para idades de 9 a 12 anos, as recomendações são de dois a três jogos por

semana; 90-120 minutos por prática; e três a quatro práticas por semana. Essas diretrizes foram influenciadas por um grupo liderado pelo Dr. John DiFiori¹³, chefe do Serviço de Medicina Esportiva de Atenção Primária.

Enquanto a maioria dos jovens atletas terminam suas carreiras no final do ensino médio ou da faculdade, os poucos da elite que continuam nos esportes profissionais já têm mais de uma década de desgaste em seus corpos. Então, quando eles se tornarem profissionais, há uma boa chance de já estarem lidando com os estágios iniciais das lesões, algumas das quais serão graves, até mesmo ocasionarão o fim da carreira.

Em 2017-18, o número de jogos da NBA perdidos por lesão ou doença ultrapassou a marca de 5.000 pela primeira vez desde que a liga parou de usar a lista de reserva de lesionados antes da campanha de 2005-06. Na mesma temporada, jogadores nível all-star perderam em média cerca de 14.63% dos jogos devido a lesões, na temporada seguinte o número de lesões pulou para 17.02%. (ESPN, 2019)

Segundo o banco de dados Stotts, jogadores escolhidos na primeira rodada de 2014 perderam 838 jogos devido a lesões durante as duas primeiras temporadas, o número mais alto que Stotts já registrou; em 2015, 637, a terceira maior contagem; em 2016, foram 548 jogos perdidos; e em 2017, 751 jogos, o segundo maior.

2.5.2 Mudanças na fisicalidade do jogo.

No cenário atual a NBA tem sido dominada por jogadores mais dinâmicos e rápidos, além de jogadores magros e altamente atléticos. Com uma dinâmica que exige cada vez mais velocidade dos jogadores, o alto número de lesões nos membros inferiores tem exigido um preço físico alto para os jogadores da nova era.

Quando os novatos chegam a NBA enfrentam muitos desafios entre eles estão: a transição do estilo de jogo, lidar com as responsabilidades da vida adulta, além de lidar com as demandas das viagens profissionais durante a temporada.

Jogadores de 18 a 20 anos estão deixando a faculdade para ingressar na NBA e jogar contra jogadores maiores, mais velhos, mais rápidos e mais fortes. As

¹³ O Dr. John DiFiori é Chefe do Serviço de Medicina Esportiva Primária e Médico Assistente do Hospital for Special Surgery. Antes do HSS, o Dr. DiFiori foi Chefe da Divisão de Medicina Esportiva e Ortopedia Não-Operatória da UCLA. Ele foi médico chefe da equipe do Departamento de Atletismo Intercollegiate da UCLA, supervisionando o atendimento de mais de 650 atletas em 24 esportes da NCAA.

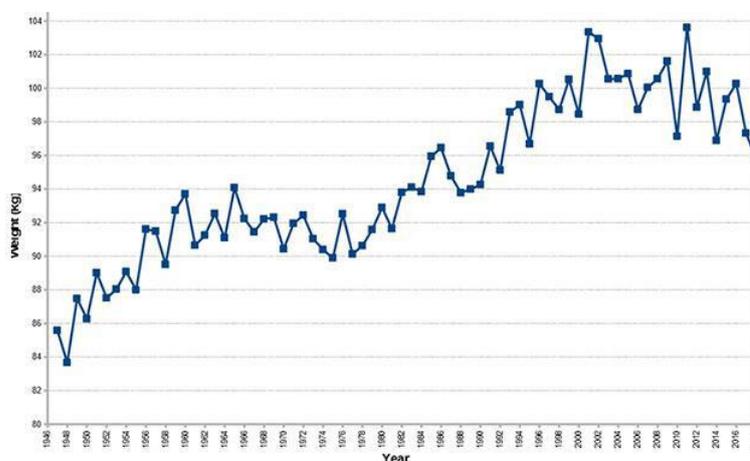
habilidades desses jogadores são perceptíveis, porém assim como o seu jogo, o corpo precisa ser desenvolvido.

Para o GM¹⁴ do Milwaukee Bucks John Horst, jogadores recém contratados estão tentando se manter fisicamente fortes na liga durante uma temporada inteira, porém é uma coisa difícil de fazer.

Jogadores que atingem físicos mais proeminentes, fortes e atléticos são capazes de alcança o próximo nível em suas carreiras, é assim que atletas de destaque conseguem se manter na liga. Treinos de agilidade, força e velocidade permitem que os jogadores mantenham a resistência, mesmo no final dos jogos.

O peso médio dos jogadores aumentou significativamente desde o início da NBA em 1949. Durante esse tempo foi possível perceber que os jogadores ficaram mais altos, porém a mudança na forma de jogar também modificou a altura predominante na liga. O peso corporal continuou a aumentar gerando dúvidas se tal aumento corporal é gordura ou músculo? Parece que nos últimos anos o peso médio dos jogadores do primeiro ano está diminuindo.

Figura 30. Peso médio dos jogadores de 1947-2018



Fonte: NBA, 2021.

Há muitos jogadores da NBA com IMC acima de 25, o que é classificado como 'acima do peso'. Este é um problema com a medição do IMC em populações atléticas, pois altos níveis de massa muscular proporcionais à altura também podem resultar em altos valores de IMC. Portanto, esses valores de IMC mais elevados não refletem

¹⁴ O gerente geral ou GM de uma equipe normalmente controla as transações dos jogadores e assume a responsabilidade principal em nome da equipe durante as negociações do contrato com os jogadores.

necessariamente que eles estão ficando mais gordos, mas provavelmente devido a mudanças no volume muscular.

O IMC médio dos jogadores no primeiro ano mostra algumas tendências, a queda no IMC entre 1970-1990 ocorreu na medida que a altura média dos jogadores aumentava, indicando que eles estavam ficando mais magros. Também há uma tendência clara de diminuição do IMC nos últimos anos, possivelmente indicando um impulso para uma maior aptidão e capacidade atlética dos jogadores e, conseqüentemente, corpos mais magros.

O estilo de jogo predominante nos anos 80 e 90 era dominado por muita fisicalidade e tal característica está diretamente ligada a composição física dos jogadores da época.

Devido à defesa cada vez mais agressiva entre equipes como o Pistons e Bulls na década de 1990, a NBA teve como objetivo combater a luta instituindo regulamentos ao longo do início de 1999 e meados dos anos 2000. Em 1999, na tentativa de criar um jogo mais suave, o contato defensivo com as mãos e antebraços na quadra de defesa e de ataque foi eliminado, exceto com jogadores de ataque que pegavam a bola abaixo da linha de lance livre. Da mesma forma, os defensores foram proibidos de “redirecionar” os jogadores para fora da bola ou de impedir os jogadores de ataque.

Uma das maiores mudanças vistas na última década é a ascensão bem-sucedida da escalação Small Ball ¹⁵e o desvio dos grandes homens consistentemente posicionados sob a trave. As equipes de small ball constroem em torno de um atacante forte, como LeBron James, Kevin Durant ou Carmelo Anthony, que são cercados por jogadores que podem alternar entre as posições com fluidez.

Os Golden State Warriors de 2014-2015 são um exemplo do sucesso do small ball. Sem um jogador massivo para dominar fisicamente sob o pivô, o Warriors ganhou um campeonato pela primeira vez em quarenta anos sem iniciar um jogador com mais de 6'8 " (2.03cm). Implementar táticas ofensivas que diminuía o contato físico, permitiram que todos os cinco jogadores versáteis executassem passes rápidos e eficazes antes de arremessar foi essencial para seu sucesso. Com uma quadra

¹⁵ Small Ball é um estilo de jogo, no qual o técnico coloca em quadra um time mais baixo, com somente um ala ou ala-pivô na posição 5, e o resto do time composto por jogadores de armação e de perímetro. Essa técnica é usada em times que jogam com velocidade na transição durante seu turno ofensivo, e durante a defesa, cansar o adversário com intensidade.

drasticamente mais espalhada e a falta de grandes homens postando sob a cesta, os jogadores também são encorajados a aumentar os arremessos externos.

O jogo espalhado de hoje não é tão seguro quanto o antigo obstáculo dos anos 1990, quando menos espaço na quadra era usado. Por causa da cesta de 3 pontos, os defensores são forçados a correr repentinamente para os atiradores e então parar e pular. Fazendo isso milhares de vezes algo provavelmente estourará. Aceleração com desaceleração mais torque equivalem a uma bota de caminhada.

2.5.3 Mudança nos treinos físicos.

Alguns treinadores afirmam que a forma como os jogadores treinam atualmente tem influenciado no aumento de lesões, enquanto há vinte anos o foco dos treinos era com pesos tradicionais, halteres e outros, hoje o foco está em estabilidade, mobilidade e uso de faixas de resistência e bola de fisioterapia.

No final dos anos 80 e início dos 90, os jogadores de basquete não cogitavam treinamentos de força durante a temporada, pois pensava-se que isso afetava sua capacidade de arremesso. Todo o treinamento de força foi reservado para o período da pós-temporada. Os Pistons tinham por característica um jogo duro e muito físico, Michael Jordan foi um dos primeiros jogadores a aderir ao treino de força durante a temporada, melhorando sua capacidade física para suportar um jogo físico e se igualar aos Pistons e também afastando-se de lesões futuras.

Tal mudança nos treinos é criticada por especialistas que afirmam não se tratar de tornar os jogadores mais robustos, mas a estrutura real-muscular, tendões, ligamentos e ossos. Os jogadores precisam ser fortes e os músculos agem como amortecedor. Shaun Brown, ex-técnico de força dos times Toronto Raptors e Boston Celtics diz, "quanto menos músculo você tiver, mais traumatismo vai para as articulações. O levantamento de peso tradicional beneficia a força, tamanho e rigidez dos tendões, além da densidade óssea. (Rob Newton, 2013)

Músculos bem desenvolvidos possuem capacidade de manter a tensão equilibrada para a integridade das articulações, à medida que as articulações se movem junto aos ligamentos. Além da contração rápida, eficiente e coordenada de vários músculos esqueléticos, correr e pular requerem uma absorção eficaz da energia cinética do corpo durante a fase de aterrissagem para amortecê-lo e prevenir lesões.

Treinamentos que não focam tanto na força, colaboram para tecidos moles e músculos fracos que se fatigam rapidamente. Consequentemente sobrecarregam as articulações que acabam absorvendo altas cargas de energia. As articulações possuem capacidade de absorção das forças habituais da prática do basquete, porém as mesmas não são preparadas para receber esse tipo de força intensa repetidas vezes, tal deficiência corrobora para o surgimento de lesões.

Figura 31. Jogadores dos anos 90 em treinamento de força.



Fonte: NBA.com

Embora a maior parte do trabalho de habilidade seja realizada em alta intensidade, um certo nível de resistência é importante para atender às demandas do jogo durante toda a duração da competição.

A maioria dos atletas de basquete de elite tende a ser relativamente alta e magra. Uma composição corporal específica pode não ser um fator essencial para o sucesso no basquete como em outros esportes, embora determine fortemente a posição de um jogador. A posição de guarda é geralmente caracterizada por uma massa corporal inferior, porcentagem de gordura corporal e altura, enquanto as posições frontal e central são geralmente mais altas, mais pesadas e têm uma porcentagem maior de gordura corporal. Existe uma forte relação entre a composição corporal, aptidão aeróbia, potência anaeróbia e papéis posicionais no basquete de elite.

O treinamento de força é um elemento fundamental para o condicionamento físico de jogadores de basquete. Seu objetivo é melhorar a potência explosiva, a aceleração e velocidade na quadra, além de reduzir o risco de lesões nas articulações e nos tendões. Durante a temporada, o treinamento de resistência e o treinamento de

força são realizados em diferentes períodos. Além disso, os planos de desenvolvimento individual e em equipe otimizam o aprimoramento de cada jogador.

O treinamento de força usando pesos para realizar o agachamento ou flexão de perna permite que o jogador construa membros inferiores fortes.

Figura 32. Treinamento atual dos jogadores da NBA.



Fonte: NBA.com

2.5.4 Jogar com calçados tipo Low top

No mercado existem vários tipos de calçados para a prática de basquete, variedade essa que torna difícil descobrir quais deles é o mais adequado a sua posição de jogo. Alguns jogadores precisam de calçados mais leves, enquanto outros preferem calçados sólidos com proteção extra.

Calçados cano alto tem em sua composição mais almofada, recurso que tem por objetivo reduzir problemas como bolhas e fascite plantar. Além do acolchoamento extra, eles tendem a ser mais largos do que os calçados de cano baixo.

Para alguns jogadores calçados de cano alto proporcionam mais proteção ao tornozelo, porém esse tipo de calçado pode sacrificar um pouco da agilidade do jogador. Armadores e alas têm por característica a rápida movimentação com ângulos agudos e por esse motivo um passo adiantado ou atrasado pode ser a diferença entre uma bola perdida e uma bandeja fácil.

Já calçados de cano baixo, além de permitir uma melhor mobilidade, eles são muito mais leves para os pés. Isso auxilia o jogador a correr em velocidades maiores e não restringe a ação de saltar. Sapatos mais leves retardam a fadiga e assim o jogador demora a cansar. Cano baixo proporcionam um tempo de resposta mais rápido do que o cano alto.

Com uma dinâmica de jogo que exige muita velocidade na NBA, uma boa parcela de jogadores está escolhendo calçados de cano baixo. O calçado mais leve

dá-lhes a capacidade de correr o mais rápido possível, sem sacrificar o desempenho geral.

Especialistas discordam um pouco de tais justificativas dos jogadores e afirmam que calçados de cano baixo não fornece o suporte de que os jogadores precisam para proteger o tornozelo de cargas constantes, segundo eles com o tempo, sapatos leves também podem contribuir para fraturas por estresse e lesões crônicas, porque não têm o mesmo amortecimento.

Figura 33. Calçados cano alto e baixo.



Fonte: Complex.com

2.6 Anatomia do Pé

Os pés humanos evoluíram exclusivamente entre os primatas, perdendo um primeiro dígito oponível em favor de um arco pronunciado para melhorar nossa capacidade de andar e correr com uma postura ereta. Trabalhos recentes sugerem que os músculos de nossos pés são a chave para o funcionamento do pé durante a caminhada e corrida bípedes. Contrariamente às expectativas, os músculos intrínsecos do pé contribuem minimamente para apoiar o arco do pé durante a caminhada e a corrida. No entanto, esses músculos influenciam nossa capacidade de produzir propulsão para frente de um passo para o outro, destacando seu papel na locomoção bípede. (PNAS, 2018)

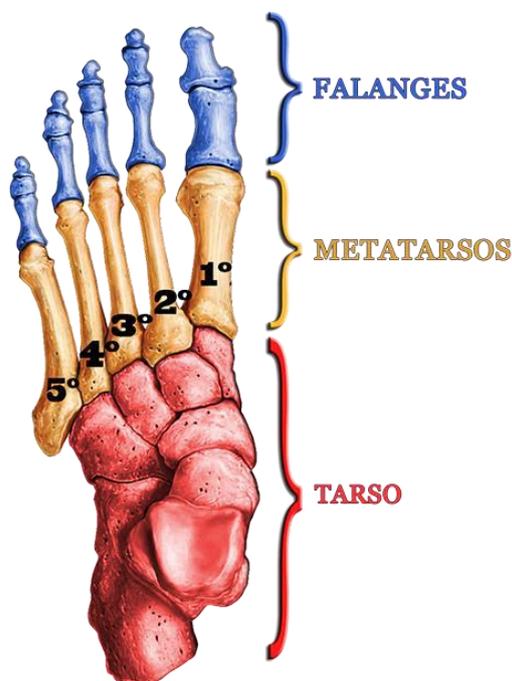
Segundo Goonetilleke (2013), os pés humanos são muito complexos. Cada pé possui 26 ossos e 33 juntas, além dos músculos, tendões, mais de 100 ligamentos,

vasos sanguíneos, nervos e outros tecidos moles. Esses componentes trabalham juntos para criar uma estrutura complexa para fornecer ao corpo suporte.

2.6.1 Sistema esquelético

Os ossos podem ser divididos em três grupos de acordo com suas localizações e funções (Drake et al., 2010). Sete ossos compõem o tarso que formam o tornozelo como a conexão do pé e da perna. Cinco metatarsos ou metatarso formam o lado medial para o lado lateral. Quatorze falanges são os ossos dos dedos dos pés. Existem três para cada dedo do pé, exceto o dedão, que possui dois (Logan et al., 2004).

Figura 34. Divisão anatômica do pé

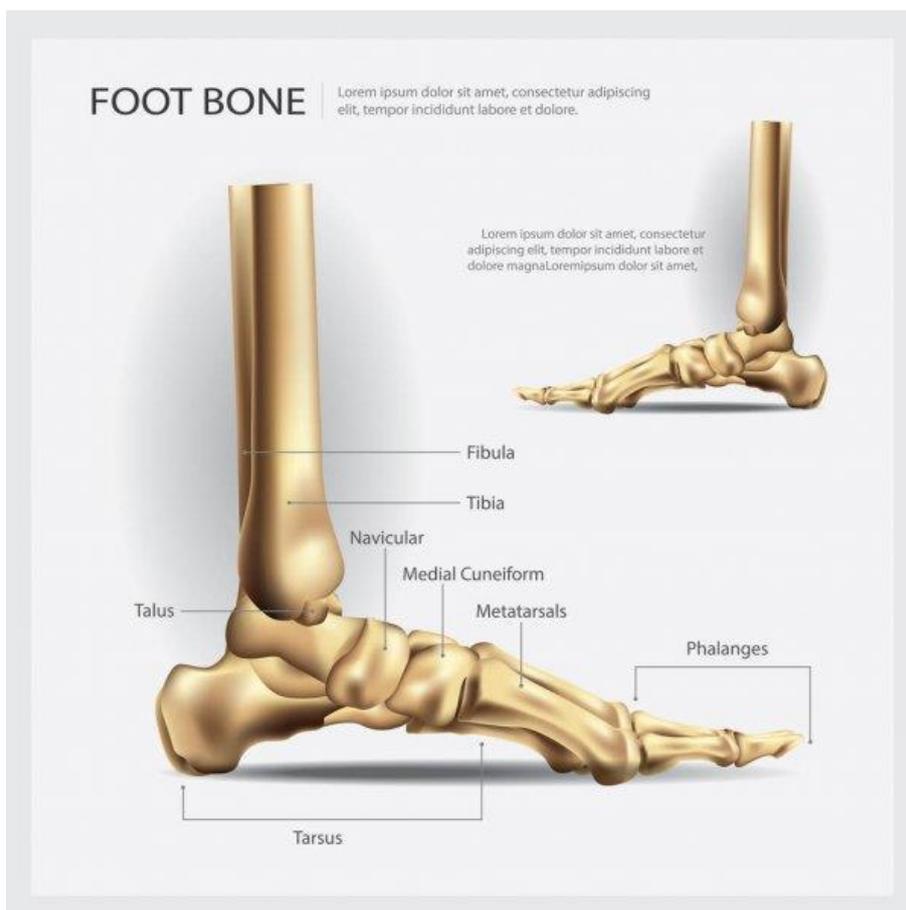


. Fonte: *estivalshoes*, 2021.

2.6.1.1 Tarso

O tarso consiste em calcâneo, tálus, navicular, cubóide e três cuneiformes. O calcâneo, também chamado osso do calcanhar, é o maior osso do pé. O tálus, que fica no calcâneo, forma a articulação do tornozelo junto com o calcâneo, articulando-se acima com a fíbula e a tíbia (os dois ossos da perna). Também se articula para frente com o navicular no lado medial. A pressão e o impacto gerados pelo peso corporal ou pela caminhada transmitidos ao solo principalmente por esses dois ossos.

Figura 35. Visualização gráfica do Tarsus.



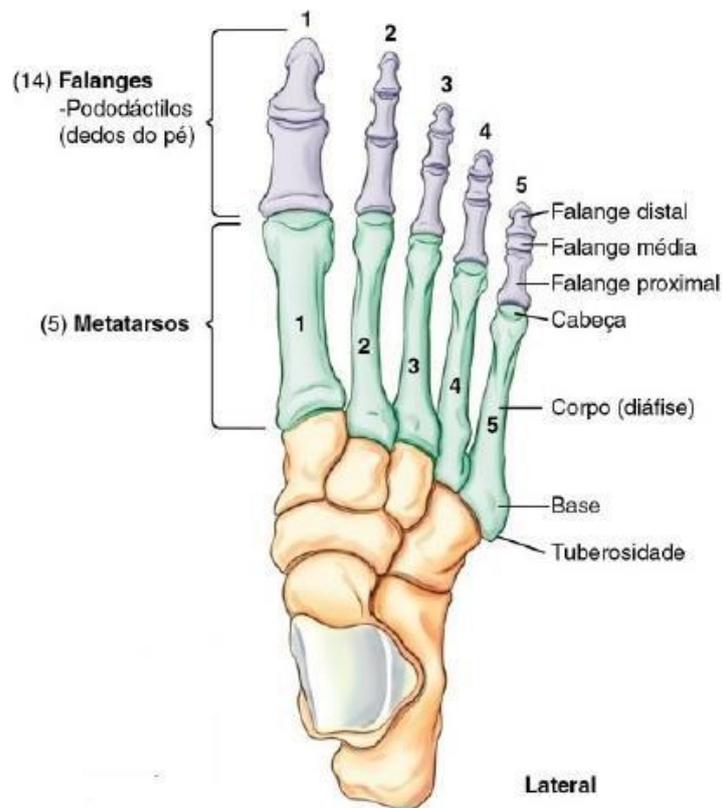
Fonte: depositphotos, 2021.

2.6.1.2 Metatarso

Os cinco metatarsos, são a conexão do tarso e das falanges. Cada metatarso possui uma base proximal conectada ao tarso, um eixo fino e uma cabeça distal próxima aos dígitos. O primeiro metatarso, localizado na base do hálux, é o maior e desempenha um papel importante quando ao apoio de peso do corpo.

Os ossos do metatarso são mais aproximadamente paralelos uns aos outros do que os metacarpos na palma da mão. O lado lateral da base do metatarso 5 possui uma tuberosidade proeminente, que se projeta posteriormente e é o local de fixação do tendão do músculo fibular curto.

Figura 36. Esquema de localização do metatarso.



Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com>

2.6.1.3 Falanges

As 14 falanges formam os dedos dos pés. O dedo grande do pé (primeiro dedo do pé) possui apenas duas falanges, enquanto os outros quatro têm três cada: falange proximal, falange medial e falange distal. Cada falange tem uma base, um eixo e uma cabeça. Como discutido, o lado distal está longe do centro do pé; portanto, a falange distal está na ponta do dedo do pé, enquanto a falange proximal é a mais próxima dos metatarsos.

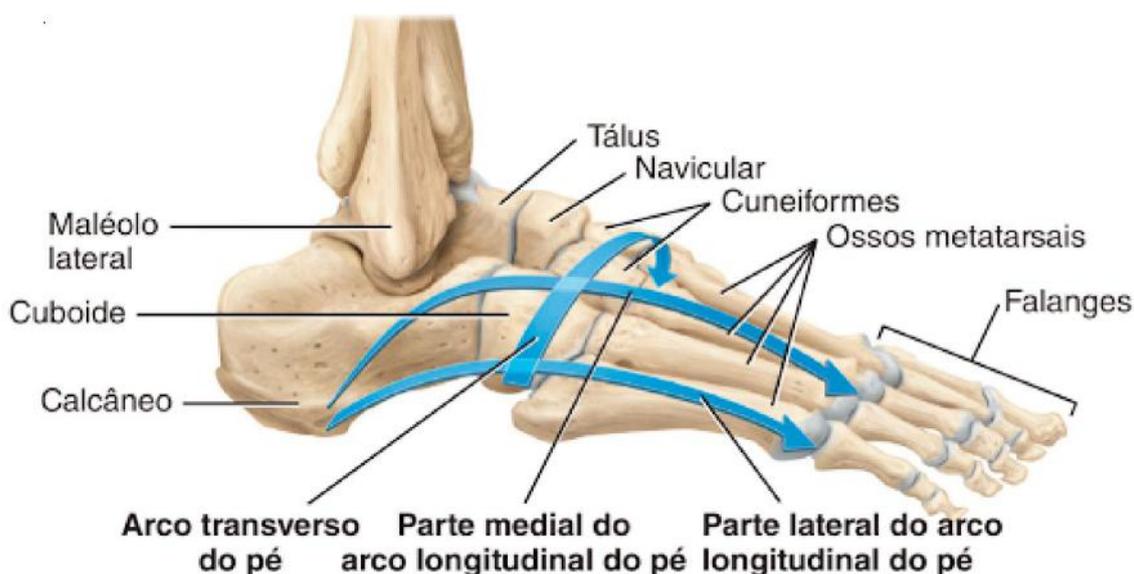
2.6.1.4 Arcos Do Pé

O pé tem dois tipos de arcos: arcos longitudinais e arcos transversais. Os arcos longitudinais consistem em partes mediais e laterais, que distribuem o peso corporal e a pressão em diferentes direções com os arcos transversais juntos (Jenkins, 2009).

Os arcos longitudinais são essenciais para apoiar e reduzir o custo da caminhada.

Os ossos do pé estão dispostos em arcos longitudinais e transversais suportados e controlados por tendões, que absorvem e transmitem forças e pressão do corpo para o solo quando estão em pé ou em movimento. Quando os arcos longitudinais são mais altos que o normal, o pé é classificado como pé alto. Quando os arcos longitudinais são baixos, chama-se pé plano (chato). O pé plano e o arco alto não transmite força com eficiência e, portanto, podem levar a dores nos pés. Além disso, eles também afetam a distribuição da pressão, causando pressão irregular em outras partes do corpo, com problemas a longo prazo, como dores nas costas.

Figura 37. Arcos do pé.



Fonte: revistapodologia.com

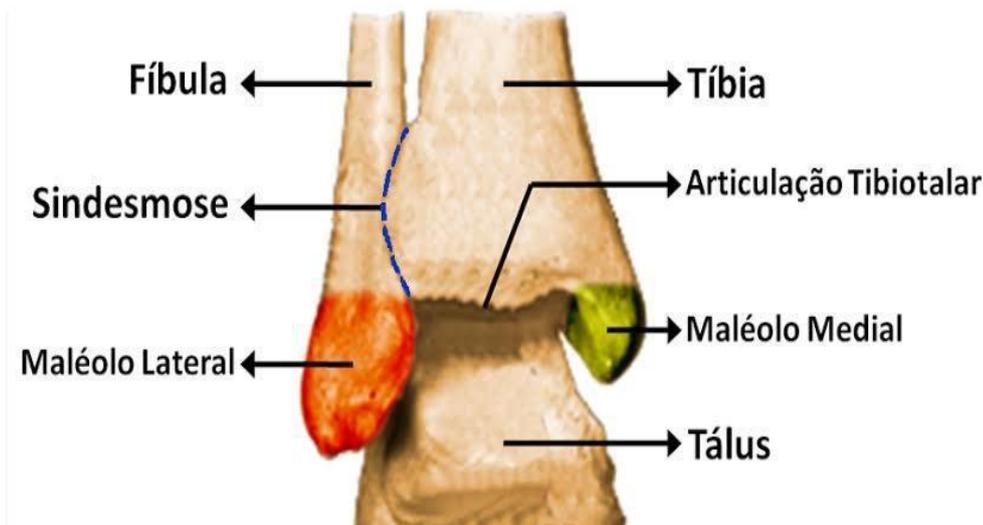
2.6.1.5 Articulações

Entre os ossos do pé, existem articulações que permitem a dinâmica do pé. Existem 33 articulações em cada pé, que são construídas por dois ou mais ossos para permitir o movimento, fornecendo suporte mecânico e absorvendo o choque.

A articulação do tornozelo é formada pela união dos ossos da perna – tíbia e fíbula – e o osso do talo (um grupo de ossos conhecidos coletivamente como tarso, localizado no pé) (Figura 39). Juntos, esses três ossos formam uma articulação sinovial que permite a flexão plantar e a flexão dorsal do pé. A flexão plantar é o movimento que descreve o apontar do pé para o chão e na ponta dos pés. Dorsiflexão é o oposto da flexão plantar e envolve o movimento do pé para longe do chão, como

em puxar os dedos para cima e andar sobre os calcanhares (Figura 40). Existem ligamentos mediais (deltoides) e laterais que estabilizam as articulações do tornozelo.

Figura 38. Esquema de articulações do tornozelo.



Fonte: clinicaecirurgiadope.com.br

Figura 39. Exemplo de flexão e dorsiflexão.



Fonte: Própria, 2020.

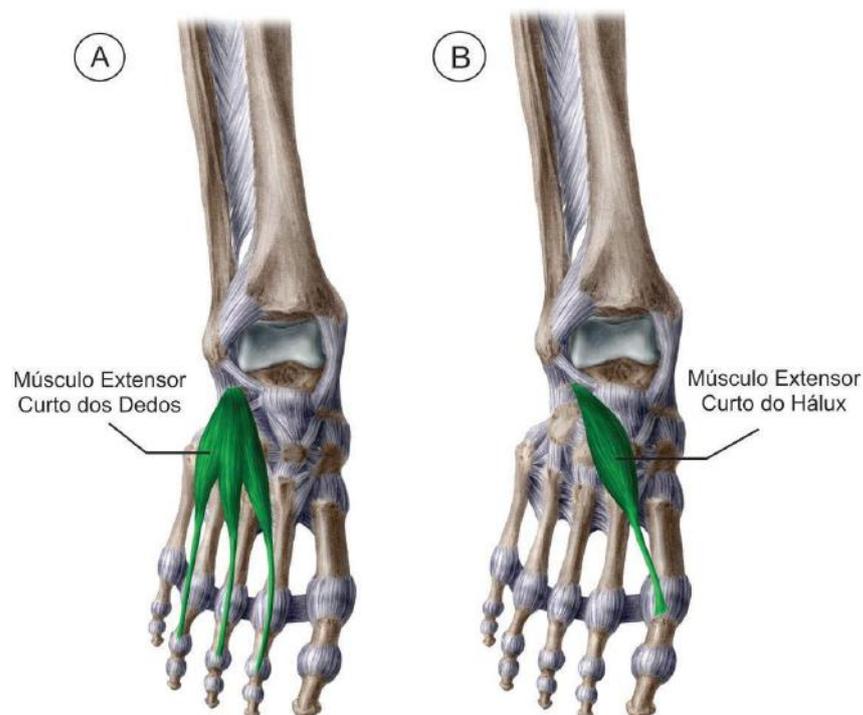
O maléolo medial da tíbia e o maléolo lateral da fíbula (figura X) formam um copo envolvendo o tarso para evitar o movimento lateral na articulação do tornozelo. A fíbula se une aos ossos do pé na lateral do tornozelo pelos ligamentos talo fibulares

anterior e posterior e pelo ligamento calcaneofibular. No lado mediano, o ligamento deltoide largo liga a tíbia aos ossos tarsais do pé. Todos estes ligamentos trabalham juntos para limitar os movimentos extremos e luxações na articulação do tornozelo, proporcionando uma ligeira flexibilidade lateral que ajuda o corpo a andar sobre superfícies irregulares e manter o seu equilíbrio.

2.6.1.6 Músculos

A maior parte do músculo do pé está localizada na planta do pé, exceto o músculo extensor curto dos dedos e o extensor curto do hálux que ficam no dorso do pé (Figura 41-B). O extensor curto do hálux é considerado uma extensão do músculo extensor curto dos dedos. O extensor curto dos dedos estende a articulação metatarso-falangeana do dedão do pé e os três dedos do meio através de anexos aos tendões extensores longos e capuzes extensores. Os músculos do pé dorsal ajudam os extensores longos a estender os dedos.

Figura 40. Músculos dorsais do pé.



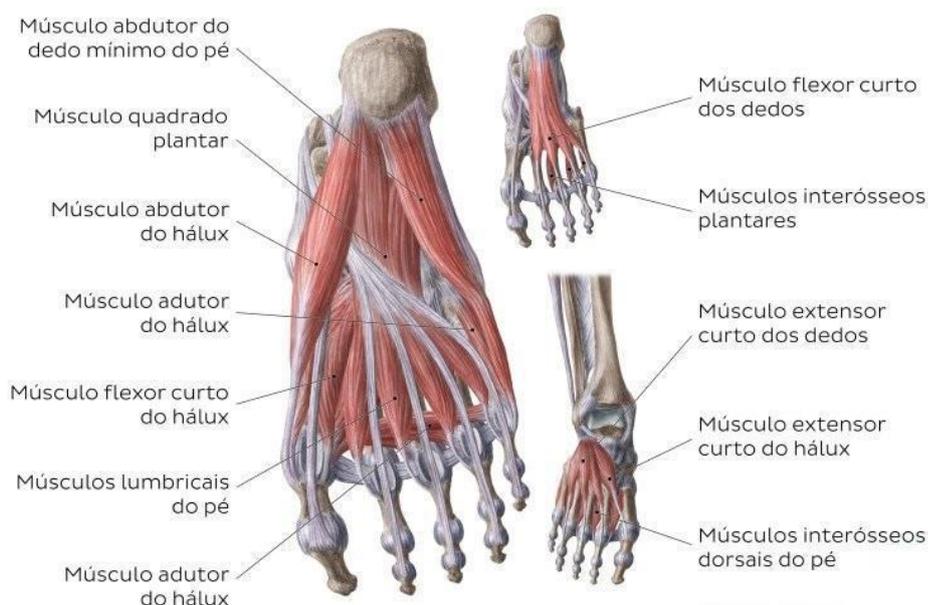
Fonte: Kenhub.com

Os músculos da planta do pé podem ser divididos em quatro camadas, da superficial à profunda (Moore e Agur, 2007). Os músculos plantares são capazes de sustentar a postura, manter os arcos dos pés e refinar ainda mais os esforços dos

músculos longos, produzindo supinação e pronação para permitir que o pé se ajuste ao solo irregular.

Existem três músculos na primeira camada, que é a camada mais superficial. De medial para lateral, são: abductor do hálux, flexor curto do hálux e abductor do dedo mínimo. A segunda camada muscular consiste no músculo quadrado plantar e nos músculos lumbricais. Existem três músculos na terceira camada muscular. O flexor curto do hálux e o adutor hálux estão associados ao dedo grande do pé, enquanto o flexor curto dos dedos está associado ao dedo mínimo do pé. A quarta camada muscular, a camada mais profunda, possui dois grupos de músculos: o interósseo dorsal e plantar. Esses músculos estão localizados nas laterais dos metatarsos.

Figura 41. Músculos do pé.



Fonte: Kenhub.com

2.7 Entorse de tornozelo

Segundo Parker e Parker (2002), uma entorse é uma lesão de um ligamento - um estiramento ou ruptura. Um ou mais ligamentos podem ser lesados durante uma entorse de tornozelo. A gravidade da lesão dependerá da extensão da lesão em um único ligamento (se a ruptura é parcial ou total) e do número de ligamentos envolvidos. Segundo Baima (2009), a lesão esportiva mais comum é a entorse de tornozelo. A manifestação crônica deste é a instabilidade lateral do tornozelo, que envolve

fraqueza dos ligamentos do tornozelo. Frequentemente, isso predispõe o indivíduo a mais lesões. Com os devidos cuidados e tratamento, o desempenho esportivo não precisa ser prejudicado.

Figura 42. Momento da torção de um jogador.



Fonte: <https://drbrucato.com>

Figura 43. Ligamento do tornozelo.



Fonte: Livro anatomia do basquete.

De acordo com Sacco e Takahasi (2004) a entorse mais comum se dá por um esforço de inversão quando o tornozelo está em flexão plantar leve o que resulta em distensão dos ligamentos colaterais laterais. O ligamento talo-fibular anterior é o mais frequentemente afetado. Se a tensão de inversão se dá com o tornozelo em ângulo reto, o ligamento calcâneo-fibular sofre impacto de distensão. E de acordo com Zampieri e Almeida (2003) a maior incidência da entorse de tornozelo se dá em práticas esportivas, sendo de 10% a 30% entre atletas.

Figura 44. Tipos de entorse de tornozelo.



Fonte: bauerfeind, 2021.

2.7.1 Causa

Uma entorse de tornozelo pode resultar de uma queda, uma torção repentina ou um golpe no corpo que força uma articulação fora de sua posição normal. Isso resulta em um estiramento excessivo ou ruptura do ligamento que sustenta essa articulação. Normalmente, a entorse ocorre quando as pessoas caem, escorregam na base, pousam na lateral do pé ou torcem o joelho com o pé firmemente plantado no chão.

2.7.1.1 Grau De Gravidade De Uma Entorse De Tornozelo

Geralmente a gravidade de uma entorse de tornozelo é determinada por exames físicos e limitação funcional. Tal lesão pode ser classificada em três graus com base na quantidade de dano aos ligamentos.

Uma entorse grau 1 é considerada leve e ocorre quando há um leve alongamento e ruptura microscópica das fibras do Ligamento talofibular anterior. Nesse ponto o jogador apresentara mínima ou nenhuma limitação funcional que também pode alterar minimamente a marcha.

Já uma entorse grau 2 apresenta ruptura ligamentar parcial dos ligamentos, exames detectaram equimose, edema e sensibilidade, além de problemas ocasionais de amplitude dos movimentos, enfraquecimento da força e incapacidade de correr ou saltar.

Quando a entorse é de grau 3 ocorre rompimento completo do ligamento talofibular anterior e fibulocalcâneo. Nesse tipo mais grave de entorse os sintomas são sensibilidade à palpação dos ligamentos ou maléolos, além de frouxidão ligamentar, alterações da marcha, incapacidade de suportar peso e amplitude de movimentos debilitada.

Figura 45. Graus de entorse.



Fonte: bauerfeind, 2021.

Entre 40% e 72% das pessoas com entorse de tornozelo experimentam problemas crônicos, incluindo entorses recorrentes e limitação persistente da função (SUDA E SOUZA, 2009).

2.8 Questionário online e entrevista

O questionário online foi realizado do dia 5 de julho até o dia 30 de agosto, através da plataforma [google.com/forms](https://www.google.com/forms), contendo 36 perguntas com objetivo de entender o perfil dos entrevistados, além de coletar relatos sobre a experiência dos usuários com calçados do tipo.

O questionário foi compartilhado com alguns atletas profissionais, por meio do instagram, além de conversas extra questionário com praticantes não profissionais.

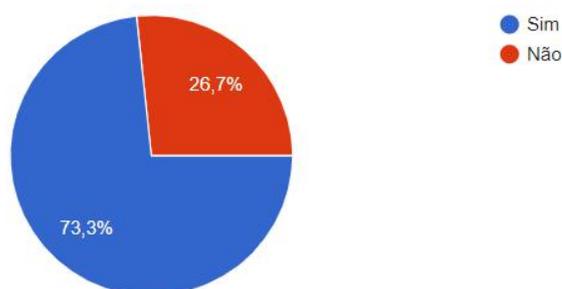
Tal pesquisa contou com 16 participantes, por conter seis perguntas sem respostas obrigatórias, alguns participantes deixaram de responder ou deram respostas incompletas. As perguntas iniciais do questionário, serviram para entender o perfil geográfico, demográfico e psicográfico, além do comportamental.

Das 16 pessoas que responderam ao questionário, 73,3% afirmaram já ter sofrido com entorses de tornozelo no exercício da função. Também pode ser observado que 33,3% fazem uso de algum implemento profilático + calçado. Já sobre o tempo de troca dos calçados, 40% respondeu que troca os mesmos em um período de sete dias.

Figura 46. Lesão no exercício da profissão.

Você no exercício da sua profissão já sofreu com entorse de tornozelo ?

15 respostas



Fonte: Própria, 2021.

2.9 Análise Da Necessidade

Análise da necessidade nada mais é, que a pesquisa do desenvolvimento ou aperfeiçoamento do projeto, nesse ponto analisa-se a opinião do público sobre o produto, as necessidades que podem ser solucionadas e o porquê de um novo produto. Através de pesquisas e conversas com pessoas do universo do basquete, foi viável assimilar a dinâmica da modalidade e necessidade do usuário que já sofreu com entorse de tornozelo ou quem quer evitar tal lesão.

O grupo alvo deste projeto são, majoritariamente atletas de basquete profissional e amador, além de entusiastas de atividades dinâmicas que têm por característica mudanças de direção e saltos como a dança e outros. A necessidade de entender a entorse de tornozelo em usuários no decorrer de suas atividades, se faz para saber qual calçado adequado, que tem por objetivo proteger o tornozelo e proporcionar estabilidade do médio pé.

Afim de combinar essas características é necessário projetar um calçado que estabilize e proteja o tornozelo sem afetar a capacidade de aceleração do usuário, tendo como pontos principais, um bom padrão (desenho) na sola, nível equilibrado de amortecimento e cabedal respirável para garantir uma performance segura e de alto nível.

Tanto o usuário profissional quanto o amador possuem a necessidade de praticar seus treinos com calçados que garantam a segurança de tornozelos e pés, uma vez que alguns fazem uso de implementos de segurança (bandagem, tornozeleira ou faixas de compressão) para praticar seus treinos.

2.8 Análise Da Relação Homem-Produto

Essa ferramenta junta informações alcançadas através da pesquisa, traçando possíveis interações dos usuários com o produto.

O calçado a ser projetado tem por objetivo, proteger os pés e tornozelos de inversão ou eversão, garantindo uma performance segura e confortável para os usuários, ter o controle correto na quadra é uma das chaves para pular mais alto e ter mais domínio dos movimentos. Porém quando um atleta é acometido por uma entorse e dependendo do grau da mesma o calçado a ser projetado precisa ter capacidade de ajuste. Por exemplo, se um usuário sofre com uma lesão grau 1, o mesmo além de precisar de poucos dias de descanso e retornando aos treinos é possível que a área do tornozelo apresente luxações que não impedem a atividade dos usuários durante os treinos, porém exige que o mesmo tenha um calçado que permita ajuste para maior conforme e que ainda mantenha o pé estabilizado.

O ambiente escolhido para o produto é o interno, tendo ciência de que o mesmo será usado também em ambiente externo. Entrará em contato direto com superfície regulares e irregulares, em alguns momentos o calçado apresentará mais tração em

superfícies de madeira, graças aos padrões de linha do solado mais rasos. Isso melhora a aderência, permitindo rápidas mudanças laterais de direção. Já ao ar livre precisam ser mais resistentes aos elementos da natureza e se desgastam mais lentamente, mesmo quando usados em quadras de asfalto ou concreto em dias quentes.

Figura 47. Análise Homem-Produto.



Fonte: Própria, 2021.

2.9 Análise Da Relação Produto-Ambiente

Grande parte dos tênis é feito com poliuretano. Uma das principais aplicações do poliuretano é no desenvolvimento de espumas rígidas e borrachas, materiais presentes em praticamente todos os calçados de performance. Com propriedades que garantem leveza, segurança nas passadas e conforto, tal material requer cuidados que permitam o prolongamento de sua vida útil.

A ação do ambiente no produto se dá pela ação química da água, que não necessita estar em estado líquido promove a deterioração do material (Poliuretano). Um local úmido com pequeno percentual de umidade já é o suficiente para o surgimento da hidrólise.

Dentro desse cenário o solado do tênis resseca pela perda de água e vai esfarelado. Em condições temperadas pode demorar muito tempo para que as solas

de poliuretano atinjam um nível crítico de deterioração, mas em condições tropicais ou subtropicais, em lugares mal ventilados, úmidos e quentes a hidrólise é acelerada.

Como um produto de uso diário que muitas pessoas no mundo possuem; há mais de 20 bilhões de pares de sapatos fabricados a cada ano. No entanto, há muitos impactos ambientais da indústria de calçados que não podem ser ignorados. A fabricação de calçados em geral representa muitas ameaças ao planeta, produtos químicos e combustíveis fósseis são produzidos e vazados para o meio ambiente durante a primeira e a última etapa do ciclo de vida do calçado. Esses produtos químicos prejudicam a vida selvagem e os humanos que entram em contato com eles, causando males a saúde.

Um dos maiores impactos ambientais dos calçados vem das etapas de fabricação do ciclo de vida do calçado. Há pessoas que acreditam que os sapatos têm um impacto no ambiente apenas depois de descartados. Na fase de fabricação, grandes quantidades de maquinários e produtos químicos são necessárias para a produção de calçados. A produção de um sapato produz 30 libras de dióxido de carbono, cerca de mais de 15 bilhões de sapatos são produzidos a cada ano. O transporte contribui bastante para esse desequilíbrio, uma vez que o transporte é primordial para o marketing dessa indústria, a maioria das empresas possuem fábricas onde a mão de obra é altamente barata e estarem em lugares distantes, faz se necessário o uso de transportes como avião, navio e caminhões que também são emissores de dióxido de carbono, 7 em cada 10 marcas expõe ideias sobre sustentabilidade, porém apenas 40% das empresas têm um programa de sustentabilidade em vigor.

O plástico tornou os calçados melhores, deixando-os mais leves, mais rápidos, mais confortáveis e mais acessíveis. A maioria dos calçados é feito com uma combinação de diferentes plásticos costurados e colados de maneiras muito complicadas, tornando-os muito difíceis de reciclar. Muitos adesivos químicos e outros produtos de coloração são usados para processar diferentes partes do calçado. Um exemplo de alguns desses produtos incluem fenóis clorados, tribromofenol, parafinas cloradas, etc. que são usados para preservar os materiais, como couro. Esses produtos químicos vazam facilmente para o meio ambiente e para a água através do descarte das fábricas.

A última etapa do ciclo de vida do calçado é o descarte. De acordo alguns dados, 38% dos alunos da escola secundária Fletcher Meadow jogam fora seus sapatos velhos e 42% doam. Dos que jogam fora os calçados, esses calçados vão parar em aterros sanitários e podem acabar contaminando o solo e até mesmo a água potável, pois os produtos químicos usados na fabricação aos poucos começam a vaziar no solo conforme o sapato começa a se decompor lentamente. Isso ocorre porque a biomagnificação¹⁶ e a bioacumulação¹⁷ podem ocorrer, pois a vida selvagem consumida pelos humanos pode ter bebido a água contaminada ou consumido plantas contaminadas.

Reciclagem ou doação são boas alternativas para que esses produtos não parem em aterros sanitários. Educando-se e aos outros sobre os impactos negativos que os calçados têm no meio ambiente ajuda a aumentar a conscientização sobre o problema.

Figura 48. Relação Produto-Ambiente.



Fonte: Própria, 2021.

2.10 Persona

Uma técnica muito relevante durante o processo metodológico usado para o desenvolvimento do projeto explicitado neste texto, é a elaboração de uma persona e cenário.

¹⁶ Biomagnificação ou Magnificação trófica é um fenômeno que ocorre quando há acúmulo progressivamente maior de uma substância tóxica de um nível trófico para outro ao longo da cadeia alimentar por causa da redução da biomassa. Desse modo os consumidores apresentam maior concentração dos produtos tóxicos que os produtores.

¹⁷ Bioacumulação é o termo geral que descreve um processo pelo qual substâncias (ou compostos químicos) são absorvidas pelos organismos. O processo pode ocorrer de forma direta, quando as substâncias são assimiladas a partir do meio ambiente (solo, sedimento, água) ou de forma indireta pela ingestão de alimentos quem contém essas substâncias.

Essa atividade consiste na definição do usuário alvo do projeto, obtido através de pesquisas, que possuam um perfil social e psicológico equivalente àquele do público que se espera alcançar e é uma forma um tanto restritiva, porém eficiente em sua função de auxiliar na compreensão de como o possível usuário pensa e no que estaria interessado enquanto consumidor de produtos similares ao que será gerado ao fim do projeto. Para esse projeto foram criadas duas personas, a primeira contém um viés do profissional de basquete, enquanto a segunda se baseia em um profissional de dança com demandas similares a dos jogadores de basquete.

A primeira persona criada para esse projeto é Asher Carson, 25 anos, solteiro, tem 1,96m de altura, nasceu na Filadélfia, e passou a infância e adolescência na cidade de Queen Village. Asher é um jogador profissional de basquete, joga na posição de armador, atuou por três temporadas na NBA, duas no basquete europeu e uma temporada na liga brasileira, antes de voltar aos EUA retomar sua carreira na maior liga do mundo, a NBA. Mora sozinho em Santa Mônica, Califórnia. Tem uma rotina agitada e regrada por conta dos treinos, no tempo livre gosta de se dedicar a fotografia, além, de arranjar um tempo para correr na praia, maneira que encontra de se conectar com a natureza.

Asher é muito preocupado em manter o corpo em forma para o seu ofício, segue em constante buscas por tratamentos, treinadores, cozinheiro, calçados para recuperação e yoga.

A segunda persona criada é Rafael Pereira, 24 anos, solteiro, tem 1,82m de altura, nasceu no Rio de Janeiro, morador da comunidade do Vidigal. Rafael é um dançarino profissional, mora com amigos da faculdade. Tem uma rotina agitada em que divide o seu tempo entre faculdade e trabalho, no tempo livre gosta de jogar basquete e nadar na praia.

Rafael é extremamente preocupado com a saúde e está sempre buscando formas criativas e econômicas de se manter em alta desenvoltura.

Projeto: Calçado Profilático inspirado em jogadores de basquete profissional.

Persona criado com base em pesquisas sobre o público alvo.



Asher Carson

25 anos, solteiro

A persona criada para esse projeto é Asher Carson, 25 anos, solteiro, tem 1,96m de altura, nasceu na Filadélfia, e passou a infância e adolescência na cidade de Queen Village. Asher é um jogador profissional de basquete, joga na posição de armador, atuou por três temporadas na NBA, duas no basquete europeu e uma temporada na liga brasileira, antes de voltar aos EUA retomar sua carreira na maior liga do mundo, a NBA. Mora sozinho em Santa Mônica, Califórnia. Tem uma rotina agitada e regrada por conta dos treinos, no tempo livre gosta de se dedicar a fotografia, jogar videogame, além, de arranjar um tempo para correr na praia, maneira que encontra de se conectar com a natureza.

Asher é muito preocupado em manter o corpo em forma para o seu ofício, segue em constante busca por tratamentos, treinadores, cozinheiro, calçados para recuperação e yoga.



Projeto: Calçado Profilático inspirado em jogadores de basquete profissional.

Persona criado com base em pesquisas sobre o público alvo.



Rafael Pereira

24 anos, solteiro

A segunda persona criada para esse projeto é Rafael Pereira, 24 anos, solteiro, tem 1,82m de altura, nasceu no Rio de Janeiro, morador da comunidade do Vidigal. Rafael é um dançarino profissional, mora com amigos da faculdade. Tem uma rotina agitada em que divide o seu tempo entre faculdade e trabalho, no tempo livre gosta de jogar basquete e nadar na praia.

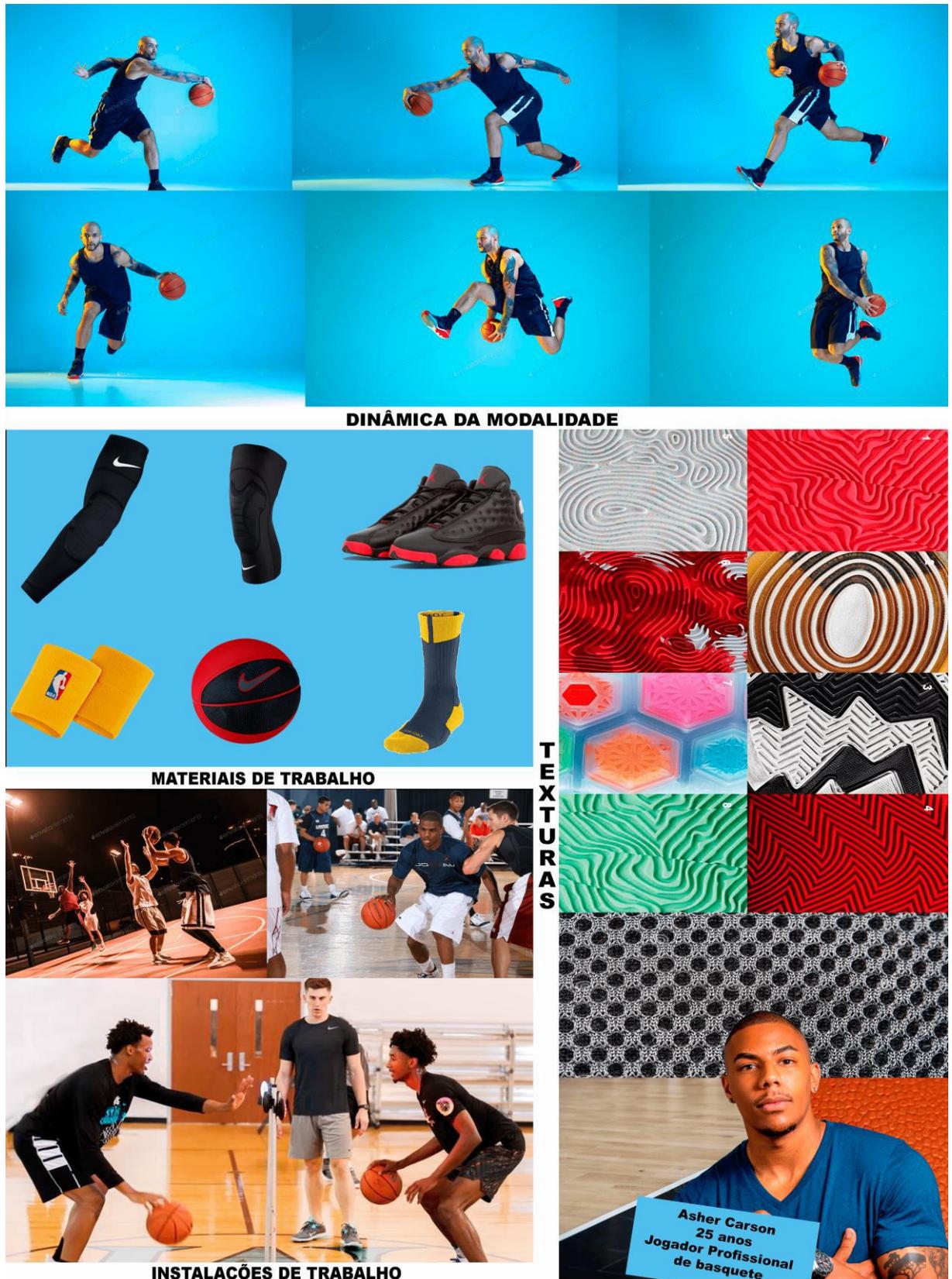
Rafael é extremamente preocupado com a saúde e está sempre buscando formas criativas e econômicas de se manter em alta desenvoltura.



Fonte: Própria, 2021.

Painel Semântico

Figura 51. Painel semântico do usuário.



Fonte: Própria, 2021.

2.11 Análise Diacrônica

Análise diacrônica é todo o histórico de modificação dos produtos ao decorrer dos anos. Estuda as relações entre termos que se substituem, por sucessão, ao longo do tempo. Segundo Pazmino (2015 p.79), análise diacrônica é o levantamento das características do produto a ser desenvolvido ou da função a ser satisfeita mostrando as mudanças ao longo do tempo.

Os esportes iniciaram uma revolução dos calçados com sola de borracha, porém com o passar dos anos tornaram-se um pilar da moda. A indústria de calçados esportivos está em seu pico, ganhando rotineiramente dezenas de bilhões a cada ano.

Dos anos 1910 aos anos 1960, o Converse Non-Skids, foi o precursor do clássico Converse Chuck Taylor All Stars que estreou nos anos 20, chegou às prateleiras do mercado pela primeira vez em 1917. O calçado conta com um design único contendo corte cano alto, remendo no tornozelo e a assinatura de Chuck Taylor, contendo sola de borracha vulcanizada e ótima tração, esse modelo dominou a indústria de calçados de basquete durante suas primeiras décadas.

A ligação do Converse Chuck Taylor All Stars com o esporte foi firmada durante as olimpíadas de Berlim em 1936, quando jogadores de basquete de vários países usaram o calçado. Na época em que a NBA foi lançada, o design do calçado era tão popular que todo jogador universitário e profissional de basquete tinha um par, o mesmo era comercializado em apenas duas cores: branco e preto.

Década de 1970: Superstars da Adidas e Puma Clydes. Adidas Superstars inaugurou uma nova era na história dos calçados de basquete. A Adidas também lançou o primeiro design de tênis de basquete endossado pelo jogador Kareem Abdul Jabbar em 1971, com o rosto do jogador na lingueta do tênis. Dois anos depois, a Puma estreou o Clydes, um tênis de cano baixo e sola larga, endossado e nomeado em homenagem a Walt "Clyde" Frazier do New York Knicks.

A Nike era uma presença, mas não uma líder nos anos 70. O Nike Blazer foi lançado em 1973, usado por George "Iceman" Gervin do San Antonio Spurs. Precedendo designs mais icônicos, como Air Force 1s e Air Jordans, o Nike Blazer é, significativo como uma das primeiras maneiras como a marca apresentou sua marca swoosh.

Pony Topstars também foi lançado durante os anos 70, mas não se tornou um tênis de basquete proeminente até.

Década de 1980: Nike Air Force 1 e Nike Air Jordans. Durante os anos 80, o mercado de calçados de basquete experimentou um crescimento maciço devido ao aumento da conscientização e popularidade, em grande parte devido a uma colaboração entre a Nike e o maior expoente do basquete mundial: Michael Jordan.

Antes do lançamento do Nike Air Jordan 1s em 1985, havia o Nike Air Force 1 original com air sole e aparência de couro clássico. Usado por vários jogadores profissionais, foi o início de um dos designs de tênis de basquete mais duradouros.

Em 1988, os Nike Air Jordan III, com sua cor preta e cinza acima da sola, foram os primeiros na linha de calçados a apresentar o icônico logotipo Jumpman¹⁸ no tênis. No mesmo ano, Jordan usou esse sapato durante o NBA Slam Dunk Contest¹⁹ anual, evidenciando ainda mais a Nike Air Jordans na história do basquete.

Os tênis Pony tornaram-se mais popular durante os anos 80, sua visibilidade se deu ao fato de que eram usados pelos então novatos da NBA David Thompson e "Chocolate Thunder" Darryl Hawkins. Pony Topstars recebeu um impulso de marketing quando Spud Webb usou os sapatos em 1986 também no NBA Slam Dunk Contest.

Década de 1990: Nike e Reebok, os anos 90 viram a estreia do Nike Air Foamposite, conhecido por seu estilo e desempenho. Penny Hardaway usou o Nike Air Foamposite 1 em 1997. Outra linha de assinatura atraente que estreou nos anos 90 é a Nike Air Shake Ndestrukt de Dennis Rodman, com seu padrão de laço assimétrico e logotipo swoosh de grandes dimensões.

Em 1996, A Reebok lança o Reebok Questions tendo como garoto propaganda Allen Iverson, o tênis contém uma lingueta de malha, sobreposições de camurça ou pérola e sola translúcida. O design do calçado surgiu anos depois dos icônicos Pumps Reebok, notáveis pela tecnologia de bombas que aumentam a sustentação do tornozelo, que foram lançadas pela primeira vez em 1989.

Dos anos 2000: Nike, Adidas e o retorno da Converse. Os tênis de basquete começaram a se tornar mais leves e de alta tecnologia. Em 2000, a popular linha de calçados Hyperdunk da Nike foi lançada, assim como seus Shox BB4s. Este último era conhecido como "sapatilhas de enterrar" de Vince Carter e foi o primeiro a apresentar a tecnologia Shox da marca.

¹⁸ O logotipo Jumpman é a silhueta do ex-jogador Michael Jordan e uma propriedade da Nike para promover a marca Air Jordan de tênis de basquete.

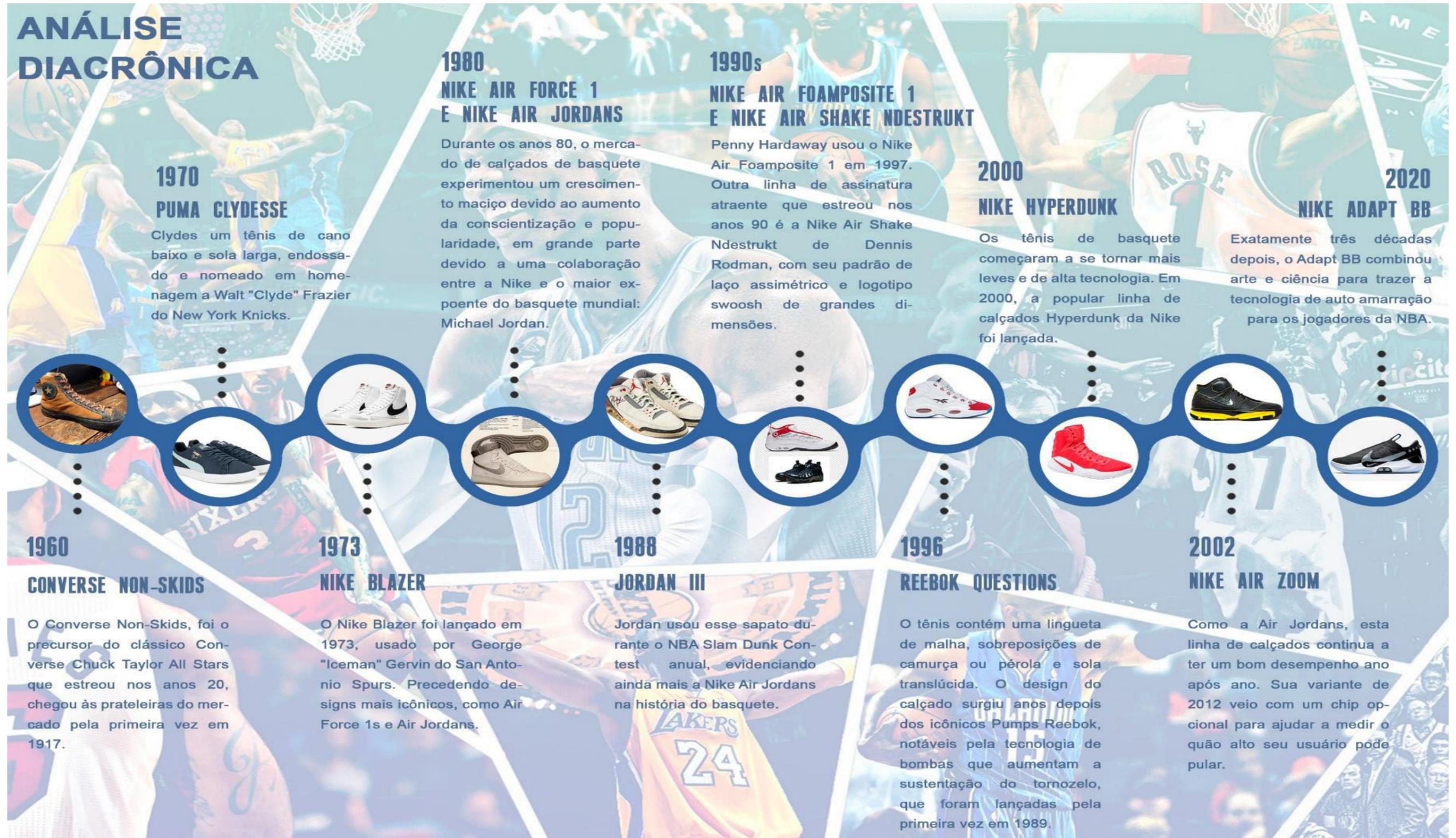
¹⁹ NBA Slam Dunk Contest é um concurso de enterradas anual, realizada durante o All-Star Weekend.

Dois anos depois, a Nike estreou com o Nike Air Zoom Generations. Como a Air Jordans, esta linha de calçados continua a ter um bom desempenho ano após ano. Sua variante de 2012 veio com um chip opcional para ajudar a medir o quão alto seu usuário pode pular.

A Converse fez seu retorno com o All Star Pro BB lançado em 2019. Comercializado como a versão contemporânea do Non-Skid original, a controladora Nike está apostou em um renascimento do Converse.

Já em 2020 a Nike anuncia o lançamento do Adapt BB, os tênis Nike MAG de "amarração poderosa" de Marty McFly deram a ideia de um sapato inteligente pela primeira vez em 1989 e, exatamente três décadas depois, o Adapt BB combinou arte e ciência para trazer a tecnologia de auto amarração para os jogadores da NBA.

Figura 52. Análise Diacrônica.



Fonte: Própria, 2021.

2.12 Análise de Similares

Ferramenta de comparação de produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, baseando-se em variáveis mensuráveis (Pazmino, 2015 p.64). Produtos já presentes no mercado ajudam o designer a identificar características que atraem os clientes.

Pazmino (2015) diz que se o designer quer saber o porquê os produtos concorrentes são como são, análise de ser feita em todos os aspectos. Busquei produtos de seis marcas internacionais diferentes, além de calçados para uso em quadras internas e externas, comparando-os quantitativa e qualitativamente. Os critérios considerados para a análise foram modelo, peso (material que compõe a entressola e acolchoamento: EVA ou PU), material, preço, aspectos positivos e negativos.

O preço dos tênis varia de R\$ 899,90 – R\$ 4,486 reais, as características em comum presentes nos mesmos são: sola feita de borracha e acolchoamento composto por EVA, na maioria dos modelos. O padrão das solas é do tipo espinha de peixe, na grande maioria. Além da entressola de vários modelos ser de também de EVA.

Análise foi de grande valia para entender os produtos que estão no mercado, além de questões técnicas de forma geral.

Figura 53. Análise Sincrônica.



| | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|---|--|
| Modelo | UA HOVR Summit Fat Tire | Ektio | Curry 3 | Air Jordan 8 | Air Maestro II | Hyperdunk 2016 |
| País | USA | Canadá | USA | USA | USA | USA |
| Marca | Under Armour | Ektio | Under Armour | Nike | Nike | Nike |
| Peso | 286,3g | 425,2g | 396g | 800g | ----- | 300g |
| Preço | \$ 170 USD – R\$ 1.099 | \$160 USD – R\$ 891 | R\$ 1.451 | R\$ 689,90 – R\$ 4.486 | R\$ 530 | R\$ 590 |
| Material | Malha Pelúcia SpeedForm Neoprene borracha. | TPU | Nylon Poliamida Fibra De Carbono EVA e Borracha. | Couro Poliéster Borracha. | Couro Borracha. | EVA Borracha Fibras Sintéticas e Phylon. |
| Prós | Sola intermédia Charged Cushioning® de absorção de choque com a tração superior de uma sola larga desenhada pela Michelin® (sola Michelin® redesenhada com nós esculpados para maior tração e pular). Entressola projetada para fornecer a combinação de amortecimento e retorno de energia. | Tecnologia de suporte para tornozelo. As alças embutidas nas paredes do calçado e os amortecedores anti-roll nas laterais dos calçados são projetados para substituir o uso de fitas adesivas e tornozeleiras. | O calçado tem uma haste de fibra de carbono para fornecer alguma estabilidade para pouso em saltos e garantindo que não haja muito movimento de capotamento. AnaFoam, espuma que se molda ao pé com cada uso e acaba parecendo um ajuste personalizado | Alça cruzada no médio-pé e alça ajustável no calcanhar para um ajuste firme e seguro; Amortecimento Air-Sole encapsulado no calcanhar para amortecimento leve; Elevação de tornozelo alta. | Full-length Nike Air, faz com que o tênis pareça leve devido ao amortecimento macio que protege a planta do pé do impacto causado pela corrida para cima e para baixo na quadra de basquete (indicado para pés chatos). | As unidades ZOOM Air segmentadas e a entressola suave Phylon combinadas criam uma configuração de almofada muito versátil que se adapta a qualquer tipo de jogador com qualquer tipo de estilo de jogo |
| Contras | ----- | Calçado pesado. | O amortecimento no modelo Curry 3 carece de proteção contra impactos e suavidade. | Material não respirável. | Costura no interior pode causar irritação; É extremamente quente, parte superior retém a umidade. | Materiais não são premium. |

Fonte: Própria, 2021.

Figura 54. Análise Sincrônica.

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |  |
| Modelo | Curry 2.5 | Shaq Attaq | Adidas Performance | Lebron 18 Low | KT 2 | N3XT L3V3L Futurenatural |
| País | USA | USA | ALEMANHA | USA | CHINA | ALEMANHA |
| Marca | Under Armour | Reebok | Adidas | Nike | Anta | Adidas |
| Peso | 417g | ----- | 425,2g | 384g | 369g | 446g |
| Preço | \$135 USD | R\$ 899,90 | R\$ 568 | \$130.97 USD | \$90 USD | \$180 USD |
| Material | Borracha, Nylon, Poliamida e Poliéster. | Borracha, Poliéster, Poliuretano e Couro. | TPU, Xeno e Borracha. | Borracha, Mix de malha e espuma. | TPU, EVA e Mesh. | Primeknit, EVA e Borracha. |
| Prós | Camada superior de tecido anti-fricção ETC® reduz o calor para manter seu pé mais fresco; Sola com padrão em espinha de peixe orgânico multidirecional que oferece o máximo controle e aderência ao solo. | Tecnologia Graphlite que é instalada na entressola. O grafite é feito de uma fibra de plástico muito forte. Isso torna o calçado leve, proporcionando excelente estabilidade; | Sensação confortável e leve para transições fáceis dos pés. | Desempenho sólido, especialmente para caras grandes que precisam de muita proteção contra impactos! | O material e o acolchoamento são muito macios e confortáveis; Cortes e cruzamentos rápidos não são problema graças ao padrão de tração pegajoso. | O suporte e o travamento são ótimos com sólida estabilidade lateral, contenção lateral e travamento do calcanhar. |
| Contras | Precisa de uma pequena pausa no uso; O colarinho pode não se ajustar ao tornozelos. | Alguns usuários afirmam que o modelo de calçado é para os pés estreitos; O couro na biqueira enruga. | Um pouco mais de amortecimento ajudaria mais em jogadas que exige força. | Alguns usuários tiveram problemas com a estabilidade lateral devido ao amortecimento alto e macio. | Estética | Proteção de impacto mínimo; Má tração na poeira. |

Fonte: Própria, 2021.

Figura 55. Análise Sincrônica.

| |  |  |  |  |  |  |
|----------|---|--|---|---|---|---|
| Modelo | Lebron Soldier 14 | Adapt BB | Adapt BB | Mutombo | kobe 9 high review | Answer IV |
| País | USA | USA | USA | ALEMANHA | USA | USA |
| Marca | Nike | Nike | Nike | Adidas | Nike | Reebok |
| Peso | 390g | 450g | 425,2g | 420g | 403g | 398g |
| Preço | \$99.97 USD | \$350 USD | \$129.99 USD | \$226 USD | \$225 USD | \$125 USD |
| Material | EVA, Mesh e Borracha XDR | Flyknit e TPU. | Couro sintético | Nobuk, Couro e Mesh. | Flyknit, Mesh e Espuma. | Borracha, Espuma DMX, Couro e TPU. |
| Prós | Oferecem muito apoio e prendem os pés no lugar de maneira adequada; Os materiais são realmente bons e se adaptam muito bem aos pés; Eles também são bons em termos de ventilação. | Materiais premium; Sistema inovador de laço com ajuste rápido. | | Desempenho sólido, especialmente para caras grandes que precisam de muita proteção contra impactos! | Este calçado dá suporte o suficiente, mesmo para pés com arcos mais altos do que o normal; Material confortável. | Tração quando limpo, ajuste, suporte e estabilidade, contenção, atemporal. |
| Contras | A tração inconsistente; Difícil de calçar. | Tração um pouco inconsistente em quadras empoeiradas; É um pouco estreito, especialmente no antepé. | Cabedal pouco ventilado. | Alguns usuários tiveram problemas com a estabilidade lateral devido ao amortecimento alto e macio. | É um pouco mais apertado do que o normal. | Ímã de poeira, pesado em comparação com os sapatos de hoje; Baixo nível de amortecimento; Sem ventilação. |

Fonte: Propria, 2021.

Figura 56. Painel de similares



| | | | | | | |
|----------|---|---|--|---|---|--|
| Modelo | Shaqnosis | D.O.N. Issue #2 | AdiZero Crazy Light 2 | Nike Air Foamposite Pro | All Star Pro BB | Air Jordan 35 |
| País | USA | ALEMANHA | ALEMANHA | USA | USA | USA |
| Marca | Reebok | Adidas | Adidas | Nike | Converse | Jordan |
| Peso | 390g | 450g | 264,2g | 557g | 403g | 369g |
| Preço | \$99.97 USD | \$350 USD | \$139.99 USD | \$220 USD | \$139 USD | \$179 USD |
| Material | Couro Sintético, Borracha e Poliuretano. | Flyknit e TPU. | Espumas SPRINTWEB, SPRINTFRAME, EVA e Borracha Maciça. | Borracha, Couro legítimo, Poliéster e espuma. | Mix de malhas | Borracha, Espuma DMX, Couro e TPU. |
| Prós | <ul style="list-style-type: none"> - Tempo de resposta satisfatório, proporcionada pela tecnologia Hexalite na sola intermédia; - Sola durável, a borracha pode resistir a quadras cimentadas ao ar livre; - Os cadarços quando amarrados com força, não há beliscões no tornozelo por causa do acolchoamento fenomenal na língua. | <p>Muitos usuários relatam que não sentem nenhum desconforto por um longo tempo;</p> <p>Tração: Alguns comentaristas dizem que esses tênis de basquete realmente têm uma boa aderência.</p> | <p>O padrão de tração em espiral dá aderência em todas as direções. Independentemente da direção há linhas no sapato correndo na direção oposta que forneciam uma boa tração.</p> | <p>Facilidade de limpeza;</p> <p>Boa tração.</p> | <p>Um dos sapatos mais leves do mercado.</p> | <p>O amortecimento protege joelhos e pés, mesmo de aterrissagens duras e batidas de calcanhar.</p> |
| Contras | <p>Palmilha rígida;</p> <p>Pouca ventilação;</p> <p>Material barato.</p> | ----- | <p>O calcanhar é projetado de tal forma que começa alto na lateral e vai baixando para o lado medial (interno). Este projeto deveria fornecer mobilidade no lado medial e suporte no lado lateral.</p> | <p>O sapato não é respirável;</p> <p>Alguns usuários o consideram pesado.</p> | <p>Requer muita limpeza em quadras empoeiradas.</p> | <p>Propenso a poeira: A sola pega poeira com bastante facilidade, afetando a tração;</p> <p>Não se destina a utilização no exterior.</p> |

Fonte: Própria, 2021..

Figura 57. Análise Sincrônica.

| |  |  |  |  |  |  |
|----------|---|--|---|---|---|---|
| Modelo | Cosmic Unity | Kobe 6 Potro | Kobe AD NXT FastFit | Mobius | Jordan Jumpman Diamond Mid | Nike Air Zoom Flight The Glove |
| País | USA | USA | USA | USA | USA | USA |
| Marca | Nike | Nike | Nike | Reebok | Jordan | Jordan |
| Peso | 378g | 450g | 397g | 420g | 420g | ----- |
| Preço | \$149.99 USD | \$197 USD | \$197 USD | \$ 115 USD | \$ 119 USD | \$ 165 USD |
| Material | TPU Reciclado e Borracha. | Borracha, Náilon e Poliéster | Espuma de Cushlon, Mesh e Espuma Nike React. | Nobuk e Couro sintético. | Nobuk e Couro sintético. | Couro, Malha Língua de borracha e Tecido. |
| Prós | O ferramental da entressola habilmente oferece uma "combinação perfeita" de salto, sensação de corte e proteção contra impacto; O material da parte superior e a espuma que sobe pelas laterais do calçado fornecem um travamento confiável. | O contraforte do calcanhar, estabilizador e sobreposições semelhantes a escadas trabalham juntos para fornecer um bloqueio realmente seguro; O cabedal é feito de materiais que se moldam à forma do pé do usuário. | Calçado leve; Entressola suspensa oferece a combinação certa de sensação de corte, capacidade de resposta e proteção contra impactos; Excelente tração. | Desempenho sólido, especialmente para caras grandes que precisam de muita proteção contra impactos! | Amortecimento responsivo; Bom nível de tração. | Prende os pés e oferece estabilidade no calcanhar. |
| Contras | Definitivamente não é o calçado mais respirável que existe; Os jogadores percebem que o sapato não agüenta por muito tempo e não é para uso ao ar livre. | Vários recursos, incluindo a tração, precisam de algum tempo de uso; A sola é tão pegajosa que a poeira gruda nela como cola; há uma necessidade de limpar quando jogar em quadras sujas. | Esse tênis de basquete Kobe devem ser usados apenas em ambientes fechados; Preço alto. | O amortecimento do Reebok Mobius é bastante inexpressivo, como alguns usuários relatam. | A sola não é durável o suficiente para jogar ao ar livre; Sensação de desconforto ao redor do tornozelo. | Falta respirabilidade: a cobertura cobre uma grande parte do cabedal, o que limita o fluxo de ar; Alguns usuários afirmam que não é muito aderente em superfícies lisas. |

Fonte: Própria, 2021.

Figura 58. Análise Sincrônica.



| | | | | | | |
|----------|---|--|---|---|--|---|
| Modelo | Why Not Zer0.3 | Nike Air More Uptempo | Nike Air Zoom Generation | Puma RS-Dreamer | Nike Zoom Freak 2 | Curry 7 |
| País | USA | USA | USA | USA | USA | USA |
| Marca | Jordan | Nike | Nike | Puma | Nike | Under Armour |
| Peso | 395g | 482g | 453g | 453g | 370g | 374g |
| Preço | \$129.99 USD | \$197 USD | \$110 USD | \$124.99 USD | \$119.99 USD | \$139.99 USD |
| Material | Borracha, Phylon Injetado e outros. | Borracha, Nobuck e outros. | Couro, Náilon Balístico e Phylon. | Espuma Expansiva Profoam, Knit e Borracha. | TPU, Borracha, EVA e Mesh. | Couro Sintético, |
| Prós | Impressionante amortecimento Zoom Air no antepé; Excelente cobertura em quadras limpas. | Fornecer um bom suporte para o tornozelo; Calçado adere bem à quadra, dando suporte para seus movimentos ágeis. | A tecnologia Phylon para a sola intermédia torna o sapato leve e ágil; Usuários elogiam a durabilidade do calçado, considerando que usam um par há mais de dez anos dentro e fora das quadras. | Especialistas relatam que esses sapatos de cano baixo têm grande tração, especialmente em quadras cobertas. | O Freak 2 oferece suporte, parte acolchoada ao redor do tornozelo; São tão confortáveis que os usam por longas horas no trabalho. | Boa tração; Bom nível de amortecimento; Excelente suporte e bloqueio do pé. |
| Contras | Os materiais não são tão premium; A sola de borracha é muito macia; Não recomendado para uso ao ar livre. | Pesado | Alguns usuários mencionam que a sola não pode resistir a superfícies ásperas como quadras ao ar livre, apesar do padrão de espinha de peixe para tração. | Amortecimento do RS Dreamer não forneça proteção de impacto suficiente. | Pouca proteção contra impacto; Má ventilação. | Materiais não são premium. |

Fonte: Própria, 2021.

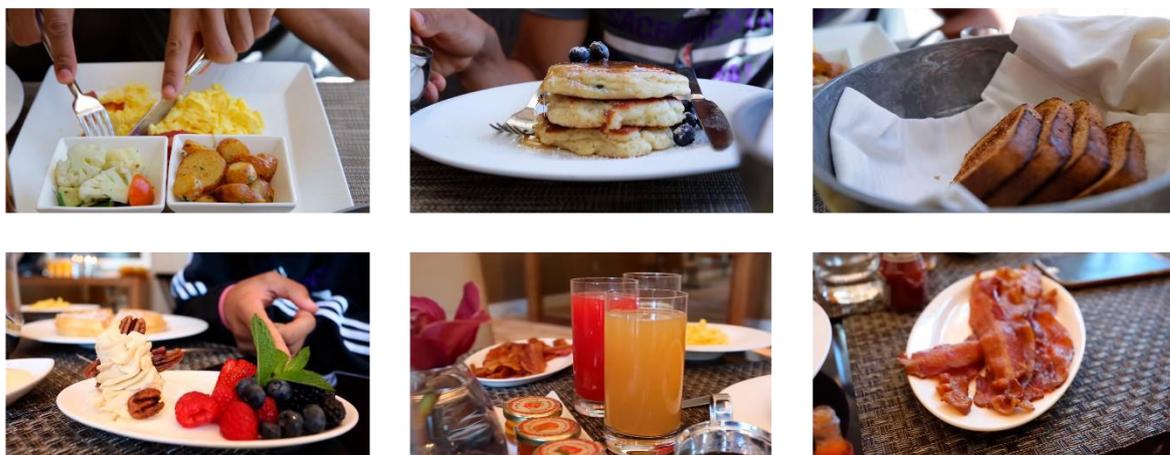
2.13 Análise Da Tarefa

Análise da tarefa é usada para a definição dos requisitos de projeto, como uma tentativa formal ou semiformal de determinar o que o usuário fará com o produto. Segundo Pazmino (2015), a análise da tarefa é como um exame bem detalhado, pois se pode descobrir um novo uso, uma nova necessidade, ou um desconforto que pode ser solucionado. Como resultado tal análise pode evitar futuros problemas ergonômicos.

Para esta análise foi observado o comportamento de um jogador profissional que disponibilizou sua rotina antes, durante e após a prática esportiva, para a ESPN²⁰ e posteriormente divulgada ao público.

Às 8:00 Asher²¹, já está fora da cama para começar seu dia. Em seguida ele organiza a agenda do dia. O jogador procura dormir por volta das 10 ou 11 da noite a fim de garantir um bom tempo de restauração para o dia seguinte.

Figura 59. Momento do café da manhã.



Fonte: Canal Sacramento Kings.

²⁰ ESPN, sigla para Entertainment and Sports Programming Network, é uma família de canais de TV por assinatura dos Estados Unidos dedicada à transmissão e produção de programas esportivos 24 horas por dia.

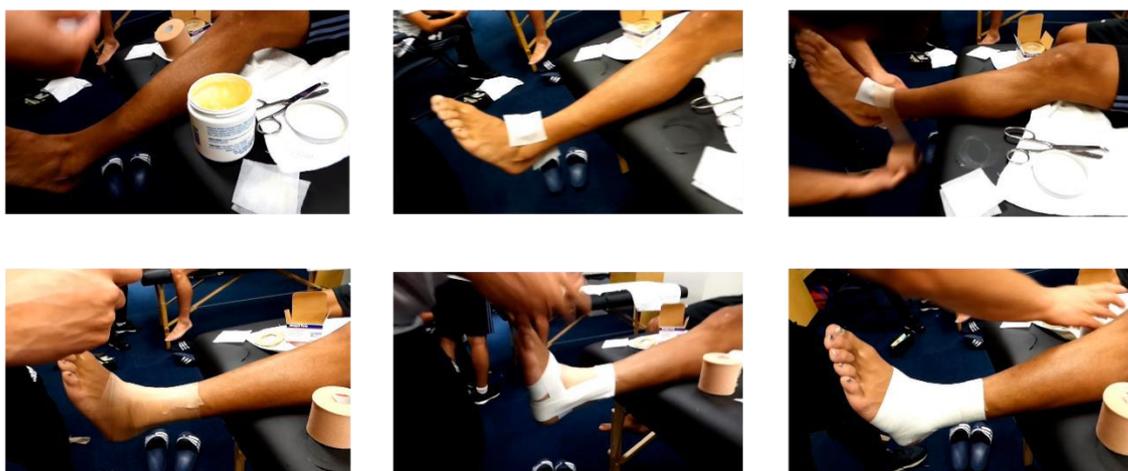
²¹ Nome ficcional para persona central do projeto.

8:15 – Antes do café da manhã, o jogador costuma ficar online para saber notícias do mundo e do basquete, além de ler sobre finanças e mercado de ações.

8:20 – Por costume o jogador tende a falar rapidamente com o seu agente sobre questões contratuais, organização de eventos e afins.

8:45 – Finalmente chega o momento de desfrutar um bom café da manhã que consiste em uma omelete com queijo, feita com claras de ovo, acompanhada por panquecas e torradas, batatas grelhadas, frutas e duas tiras de bacon e suco de laranja. Por morar sozinho o jogador tem por costume pedir tal refeição em um restaurante local.

Figura 60: Momento bandagem.



Fonte: Canal Sacramento Kings.

9:30 – Asher dirige até as instalações do clube para a prática individual e coletiva. Antes de iniciar qualquer atividade o jogador se dirige a sala de fisioterapia para a aplicação de bandagem ao tornozelo, que age como suporte extra ao mesmo. Antes de iniciar a bandagem é aplicado um spray fixador sobre a área a ser estabilizada, que ajuda na aderência e facilita o processo, seguido da colocação de almofadas de renda para proteger contra bolhas causadas por fricção. Após preparação do tornozelo o pré-envolvimento é iniciado, o mesmo atua como uma

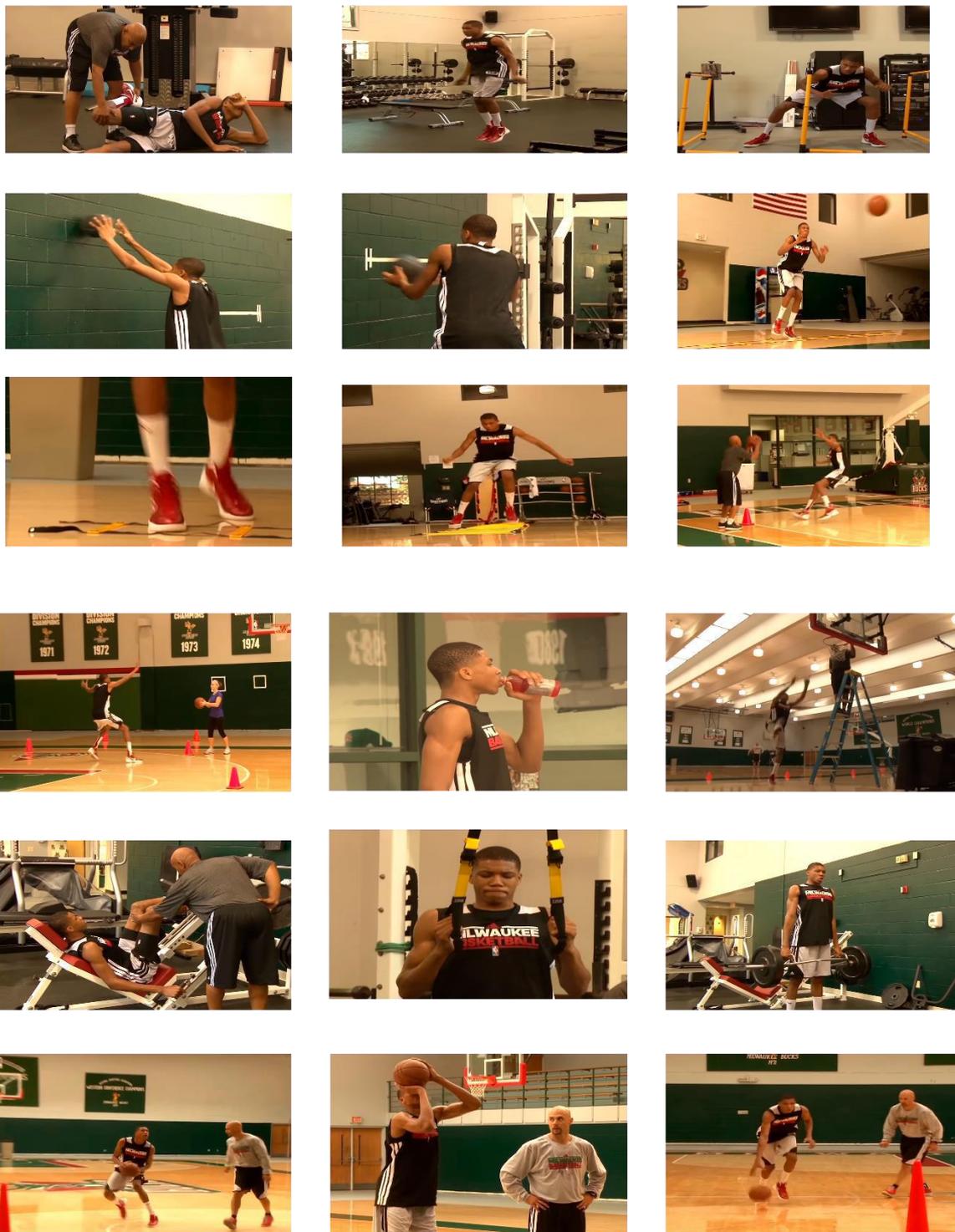
barreira entre a pele e a fita. O pré-embrulho é uma almofada de pano do tipo espuma ou gaze. Finalizado com a aplicação da fita atlética.

O fisioterapeuta orienta o atleta a sentar-se em um lugar firme onde seu pé possa ser elevado e estendido. O pé deve ser apontado para cima em um ângulo de 90 graus e deve permanecer nessa posição durante todo o trabalho de fita. O spray adesivo é borrifado levemente e uniformemente sobre a área a ser estabilizada, a aplicação do adesivo garantirá que a bandagem permaneça no lugar. Em seguida o calcanhar e as almofadas de renda são posicionados na parte superior e posterior do tornozelo. As almofadas evitam o atrito que causa bolhas sob a fita do tornozelo.

Após envolver totalmente o tornozelo com uma pré-bandagem, o fisioterapeuta aplica um pré-envoltório do meio do pé até a extremidade inferior do músculo da panturrilha. O calcanhar pode permanecer descoberto, isso fornecerá uma barreira entre a fita e a pele, bem como uma camada adicional de suporte.

Três tiras de fixação são colocadas na parte superior do pré-embrulho. Após é certificado que cada tira de âncora seja aplicada com tensão uniforme, a mesma não deve ser muito leve senão a fita não fixará o pré-embrulho com força suficiente e nem muito apertado, pois a circulação do pé pode ser comprimida ou interrompida. Estribos são anexados, aplicando-os semi-sobrepostos, começando na face medial (dentro do tornozelo) e trabalhando na lateral (fora do tornozelo). Esses estribos serão tiras em forma de U. A fita começa na âncora superior, passa pela sola do calcanhar, sob o pé e levante do outro lado.

Figura 61. Rotina de exercícios.



Fonte: Canal Milwaukee Bucks.

10:00 – Após todo o processo de bandagem o jogador inicialmente faz um alongamento para aquecer os músculos, tal ação faz parte do processo de prevenção de lesões. Esse processo dura de 5 a 10 minutos em um ritmo lento, em seguida é feito um trabalho de footwork²², eles fazem a transição para alguns exercícios de condicionamento intensivo e começa a atirar para se soltar, a mistura de exercício quebra a monotonia dos treinos. Posteriormente Asher, fica parado e começa a lançar tiros de médio alcance e depois dá a volta na quadra. Em seguida, ele estende seus tiros para trás da linha de três pontos, onde repete o mesmo padrão.

10:45 - Depois de mais de 15 blocos de lançamentos consecutivos, ele faz sua primeira parada para hidratar-se, durante a prática o corpo transpira muito, o que diminui seu estoque de água rapidamente, beber água de forma consistente durante o jogo a ajuda na performance do jogador.

11:15 – Após a pausa o jogador se dirige a sala de musculação, para realizar alguns exercícios como levantamento de peso, barra fixa para a musculatura superior do corpo, pull-down para desenvolver o músculo grande dorsal, Straight Leg deadlift é um exercício de resistência que atinge os extensores de quadril e tronco, que incluem os músculos glúteo máximo e isquiotibial e os músculos eretores da espinha e espinhais profundos. Esse fortalece os músculos envolvidos, permitindo que eles funcionem de forma eficaz e potencialmente evitando lesões na anca, coxa e lombar, prevenindo ou minimizando a dor lombar. Após realizar toda atividade muscular mais alguns exercícios em quadra são executados como lançamentos em movimentos, tiros de lance livre e algumas enterradas.

12:20 - Depois de um treino que durou pouco mais de duas horas, o jogador vai até a banheira quente e fria. Após alguns alongamentos quentes, ele vai para o chuveiro e se prepara para sair.

12:55 – Asher deixa o centro de treinamento e dirige-se a um restaurante local para almoçar. Cuidadoso com o que come em seu cardápio está incluso uma grande quantidade de salada, macarrão com frango, além, de vegetais. Enquanto espera pelo almoço, Asher tem por costume ver vídeos dos jogos da noite anterior de jogadores destaque, tentando aprender com cada um e agregar novos elementos ao seu jogo ao longo do caminho.

²² Trabalho de movimento e agilidade dos pés, ação comum da modalidade.

13:40 – O jogador volta para casa e fala novamente com seu agente sobre itens do dia-a-dia a cobrir, incluindo acordos de endosso e opções de investimento.

14:20 - Asher aproveita as horas da tarde para tirar um cochilo rápido.

15:15 – O jogador costuma ir em uma academia local para aulas de Yoga. Asher costuma dizer que a yoga o ajuda principalmente a trabalhar seu alongamento e flexibilidade, de ajudar na amplitude de movimento.

18:30 – Asher volta para o centro de treinamento para uma sessão noturna. Seu segundo treino do dia dura tanto quanto o primeiro. Ele se concentra nos mesmos exercícios, porém mistura em diferentes ângulos de seu treino e muda os elementos quando pode.

20:15 – Quando chega o fim do dia Asher ainda dá uma breve corrida de 20 minutos na praia, costuma usar esse pouco tempo para meditar. Ao voltar para casa ele checa os e-mails no celular, em seguida escolhe algum filme para relaxar.

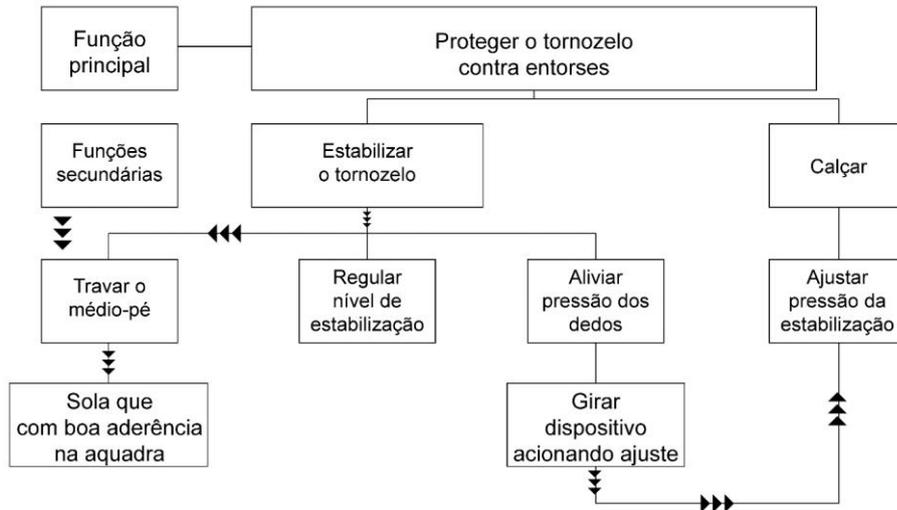
22:00 – Como de costume nesse horário Asher já está na cama se preparando mentalmente para o dia seguinte.

2.14 Análise Funcional

A ferramenta de análise da função em forma de árvore que possibilita a visão total das funções do produto a ser projetado.

O resultado dessa análise fomenta a geração de ideias, agregando grandes ou pequenas inovações. (Pazmino, 2015)

Figura 62. Árvore funcional.



Fonte: Própria, 2021.

2.15 Análise Estrutural

Compreender a quantidade de componentes, subsistemas, montagem do produto é reconhecer os elementos. A partir dessa análise, o designer pode decidir reduzir o número de componentes ou substituí-los para melhorar o produto.

Através de uma análise minuciosa dos componentes do Lebron 17, fabricado pela Nike. Essa análise exigiu compreensão do que cada elemento significa e o entendimento da necessidade de cada componente.

Figura 63. Estrutura de um calçado.



Fonte: Nike e intervenção própria, 2021.

Tabela 2. Análise estrutural.

| Nº | Componente | Qtd | Material |
|----|-----------------|-----|---|
| 1 | Cabedal | 2 | Couro/ Nylon/ Poliamida/ Poliéster/ Laminado de PU/ TPU |
| 2 | Sola | 2 | Borracha de carbono / Borracha termoplástica/ TPU Expandido |
| 3 | Biqueira | 2 | Couro/ Nylon/ Poliamida/ Poliéster/ Laminado de PU/ TPU |
| 4 | Lingueta | 2 | Nylon/ Poliéster/ Poliamida |
| 5 | Atacador/ Ilhós | 2 | Diversos |
| 6 | Contraforte | 16 | Poliéster/ PU baixa fusão |
| 7 | Palmilha | 2 | EVA |
| 8 | Entressola | 2 | Poliuretano/ EVA |
| 9 | cadarço | 2 | Poliéster |

Fonte: Própria, 2021.

Cabedal

É a parte superior do calçado, incluindo a lingueta. Ele tem a função de proteger seus pés e garantir o conforto necessário. As propriedades do tecido, como respirabilidade, durabilidade e resistência à água variam de acordo com a finalidade do calçado. Quando feito de náilon, ou tela de algodão, o cabedal é extremamente leve e voltado para uma modalidade em que o atleta transpira muito durante o exercício, já que esses materiais possibilitam uma boa ventilação.

Lingueta

A língua fica sob o sistema de laço e fornece um elemento de integridade ao sapato quando o laço é amarrado. Sapatos com mais amortecimento podem ter uma lingueta espessa e acolchoada. Isso proporciona uma sensação geral de amortecimento e conforto.

Entressola

É a parte do tênis que garante a dispersão de impactos e o controle de movimentos. Localizada entre o cabedal e a sola, a entressola normalmente se assemelha a uma espuma macia. É a parte do calçado onde estão posicionados os sistemas extras de amortecimento, que algumas marcas oferecem. A maior parte das entressolas é feita com poliuretano (PU) ou EVA.

Sola

Por estar em contato com o solo, é a parte do tênis que deve garantir a tração e estabilidade na dose certa. Modelos com solas que por exemplo, alternam trechos “vazados” com outros de “alto-relevo” são mais indicados para pés supinadores, pois os trechos de alto relevo ficam posicionados, em sua maioria, no lado externo do tênis (o oposto ao arco do pé), tornando a pisada do supinador mais equilibrada.

Contraforte

É a estrutura que sustenta o calcanhar e posiciona o tornozelo corretamente dentro do tênis. Há modelos que precisam de um reforço especial na parte traseira, como os para basquete (por causa dos saltos).

Palmilha

É a grande responsável pela postura correta do pé dentro do calçado, mas a sua função vai mais além. Muitas empresas já são fabricadas com o mesmo EVA aplicado nas entressolas, aumentando o conforto para os pés.

2.16 Patentes, Legislação e Normas

Com o objetivo de padronizar, organizar e qualificar a produção de documentos ou procedimentos, a associação brasileira de normas técnicas é responsável pela organização e elaboração de normas técnicas que são aplicadas em diferentes áreas. A padronização, através do cumprimento das normas técnicas facilita a compreensão, utilizar normas técnicas também é eficiente para reduzir a ocorrência de falhas nos processos.

Com objetivo de respeitar legislações, normas e patentes já existentes, foi realizado um levantamento dessas informações para implementar ao produto a ser projetado. Para isso, foi levado em consideração as normas existentes sobre o tema, incluindo as normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas ISO (International Organization for Standardization), legislação e patentes disponibilizadas pelo site patents.google.com.

A respeito do cabedal, a ABNT dispõe a **NBR 14552:2021** que seja estabelecido o método para determinação da resistência à tração e alongamento na ruptura de cabedais de laminados sintéticos e têxteis utilizados na fabricação de calçados. Para o forro a **NBR 12846** especifica um método para a determinação do comportamento da superfície de um couro friccionando com um feltro de lã.

Para a entressola **NBR 14739:2010** determina o grau de deformação e da recuperação de materiais para solados, solas, entressolas, saltos e tacões, quando submetidos a um ensaio dinâmico de compressão por carga constante. Se atentando para a sola a **NBR 14455** Esta Norma estabelece o método para determinação da dureza Asker C, em solas, solados e materiais afins, utilizados em calçados.

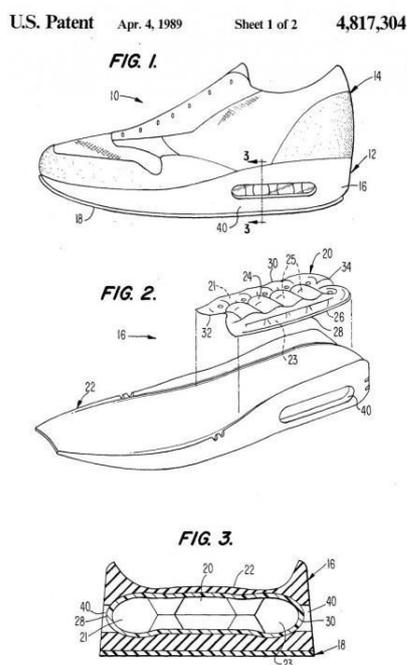
Para calçados finalizados a **NBR 15323:2020** instrui-se estabelecer o método para determinação da resistência da colagem da sola e solado em calçados, utilizando um ângulo de aproximadamente 90°. Esta Norma refere-se à descolagem das regiões do bico e da planta, porém pode ser utilizada em outras regiões do calçado.

Tratando-se de normas internacionais a **ISO 24265:2020** determina a especificação do método para a determinação da resistência à fricção de couro e materiais sintéticos usando borracha. O método visa estabelecer condições de teste semelhantes às do uso prático de calçados submetidos a esforços drásticos, como é o caso de calçados de caminhada ou de criança, onde a parte superior de um dos calçados deve roçar com a sola de outros. Este método é aplicável a todos os tipos de couro e materiais sintéticos destinados à parte superior do calçado.

A **Directive 94/11/EC**, especifica que a rotulagem deve fornecer aos consumidores informações sobre a composição das três partes principais do calçado: cabedal, forro, palmilha e sola externa. A composição pode ser dada usando pictogramas ou indicações escritas para materiais específicos: couro, couro sintético, têxteis, outros materiais.

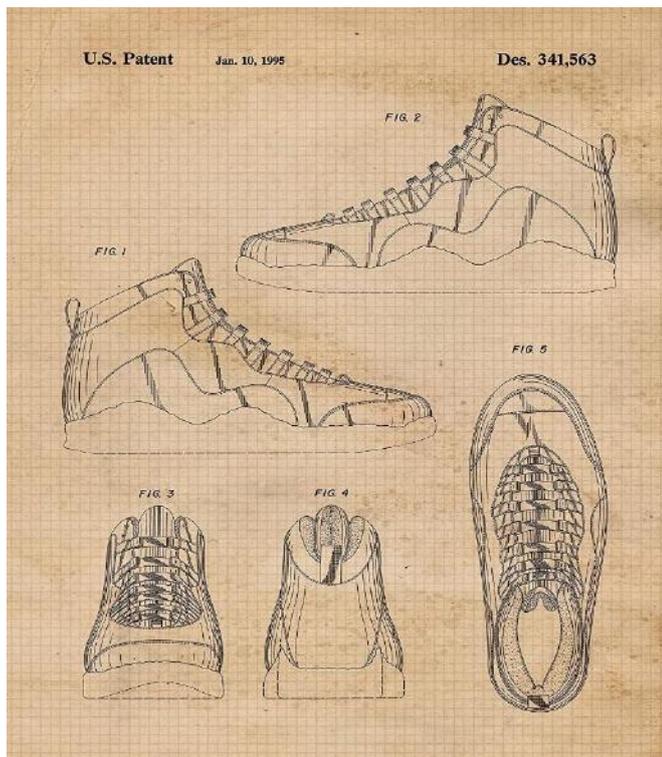
Pesquisar as patentes relacionadas ao mercado calçadista, consultando as invenções a respeito desse produto, afim de evitar plágio, fez-se uso do patents.google.com, para pesquisar patentes e algumas de extrema importância foram encontradas, como a patente do amortecimento por capsula de ar da Nike.

Figura 64. Patente capsula de ar.



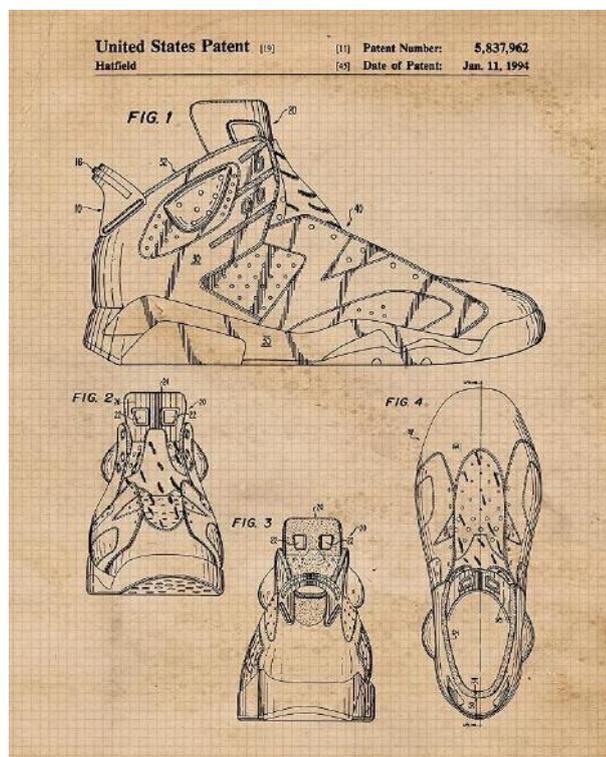
Fonte: Nike, 1989.

Figura 65. Patente Nike.



Fonte: Nike, 1995.

Figura 66. Patente Nike.



Fonte: Nike, 1994.

2.17 Síntese Da Pesquisa

Este tópico apresenta a conclusão das informações pesquisadas. Os usuários alvo deste projeto são pessoas praticantes de esportes dinâmicos, como o basquete, quer sejam profissionais ou amadores.

Foi identificado na pesquisa que a falta de descanso entre as atividades, alimentação escassa de cálcio e exposição a altas cargas de esforço sem ter o sistema musculoesquelético maduro, cooperam para o surgimento de lesões (entorses), aumentando incidência das mesmas, evoluindo para um quadro crônico.

Quanto a análise de similares, identificou-se que calçados de cano alto continuam sendo a preferência dos usuários e apresentam mais suporte aos praticantes de basquete e demais atividades, é importante que a produção atenda normas reguladoras e demais requisitos traçados.

O embasamento teórico levantado, permitiu compreender os usuários e o que está disponível no mercado.

2.18 Requisitos Projetuais

Após reunir informações coletadas da pesquisa de análise das necessidades do usuário, similares, materiais e fabricação, desenvolve-se uma lista com objetivos a serem alcançados.

Pazmino (2015) afirma, que os requisitos de projeto devem ser avaliados por meio de atributos técnicos e a cada requisito associar um valor-meta que possa ser medido, quando o mesmo alcança ou não os requisitos estabelecidos.

Segundo Baxter (2011):

“A especificação do projeto procura antecipar tudo que poderia causar o fracasso comercial do produto. Essas causas são removidas durante a elaboração dos requisitos do projeto.”

Baxter (2011), define quatro etapas para a especificação dos requisitos, são elas:

- ▶ Levantamento de informações;
- ▶ Especificação preliminar;
- ▶ Revisão da especificação;
- ▶ Versão final.

Tabela 3. Requisitos.

| Requisitos | Objetivos | Classificação |
|---------------------|---|-------------------|
| Calçado Profilático | Proteger o tornozelo e evitar inversão | Necessário |
| Estética | Contemporânea | Necessário |
| Praticidade | Facilitar o calçar | Desejável |
| Funcionalidade | Sistema anti-rolamento lateral para o médio pé. | Necessário |
| | Contraforte reforçado. | Necessário |
| | Solado que contenha variações de padrão de aresta. | Necessário |
| | Cabedal respirável. | Necessário |
| | Não restringir a flexão do tornozelo. | Necessário |
| | Sistema de cadarço que permite adequação de pés estreitos para largos e alívio de pressão sobre as áreas doloridas do dorso do pé | Desejável |
| | Regular a biqueira de modo que não cause pressão nos dedos ao passo que não tenha muito espaço entre o dedão e a ponta do sapato. | Desejável |
| | Ranhuradas de tração largas e profundas. | Necessário |
| Durabilidade | Retardar processo de Hidrólise. | Desejável |
| Limpeza | Fácil. | Necessário |
| Ergonomia | Amortecimento equilibrado. | Desejável |
| | Proporcionar conforto ao usuário. | Necessário |
| | Bom nível de tração. | Necessário |
| | Ajuste confortável. | Necessário |
| Materiais | Cabedal deve ser resistente. | Desejável |
| | Sola com material “híbrido”, ou seja, que resista a quadra de madeira (interna) e asfalto(externa). | Necessário |
| | Configuração equilibrada de almofada. | Necessário |
| | Sola e palmilha leves. | Necessário |
| Cores | Atraentes. | Necessário |
| Custo | Não ter um valor elevado. | Desejável |

Fonte: Própria, 2021.

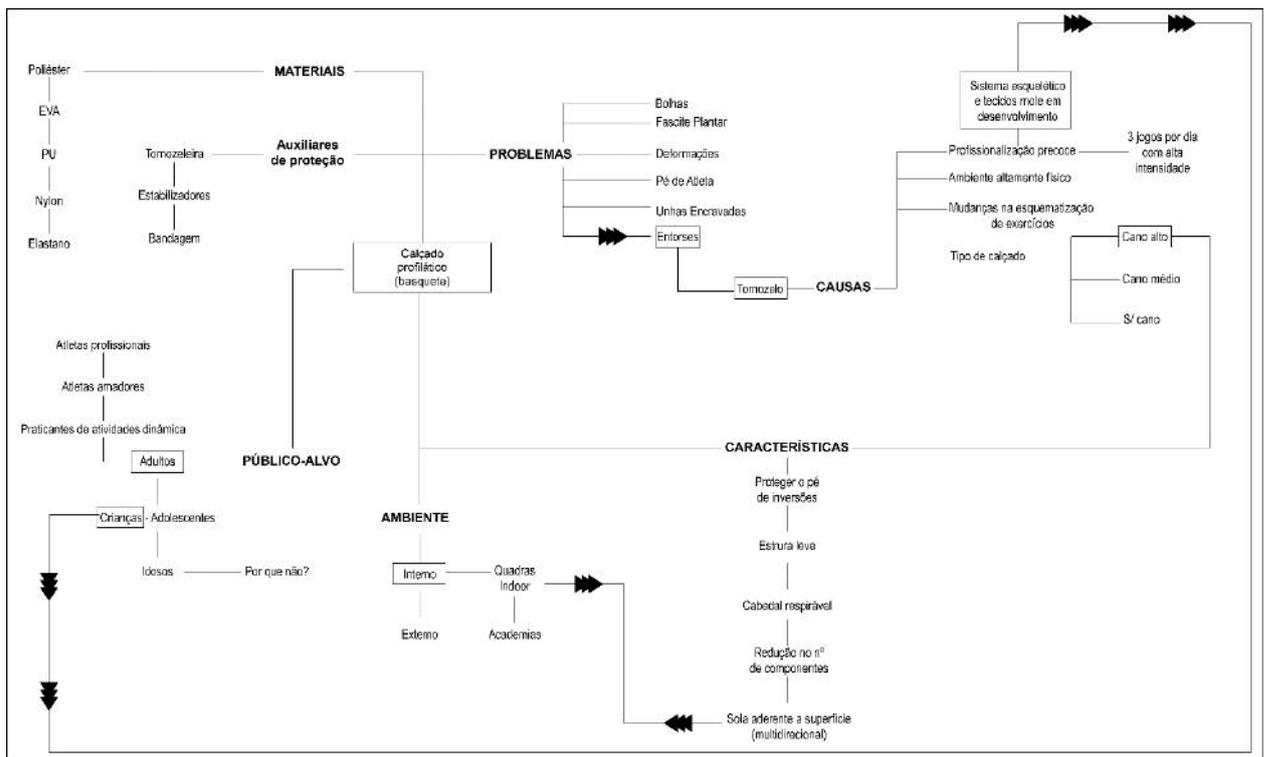
2.19 Mapa Conceitual

O mapa conceitual é uma ferramenta gatilho de fixação de conhecimentos adquiridos sobre um determinado assunto. Pazmino (2015, P. 182) diz, mapa

conceitual é um conjunto de elementos: conceito, palavras de enlace e a preposição. A autora também diz:

“Os conceitos são palavras ou signos que provocam imagens mentais; as palavras de enlace são verbos e as preposições que servem para unir os conceitos e assinalar o tipo de relação existente entre si e que não provocam imagens mentais.”

Figura 67. Mapa mental



Fonte: Própria, 2021.

CAPÍTULO 3

3 Ideação

3.1 Geração de alternativas

O calçado projetado deverá auxiliar o usuário na prevenção de entorses de tornozelo, diversos sketches foram feitos e a partir deles foi possível chegar a 12 alternativas, que fazem um mix de funções e especificidades que atendem o usuário e também respeite os requisitos traçados para o projeto.

Com base na análise de similares foi possível observar características comuns entre os produtos, materiais como couro no cabedal, E.V.A na entressola, entre outros. A elaboração de um Moodboard tem por objetivo viabilizar a visualização dos elementos que inspiram o desenvolvimento das alternativas.

Figura 69. Desenhos iniciais.



Fonte: Própria, 2021.

3.2 Alternativa 1

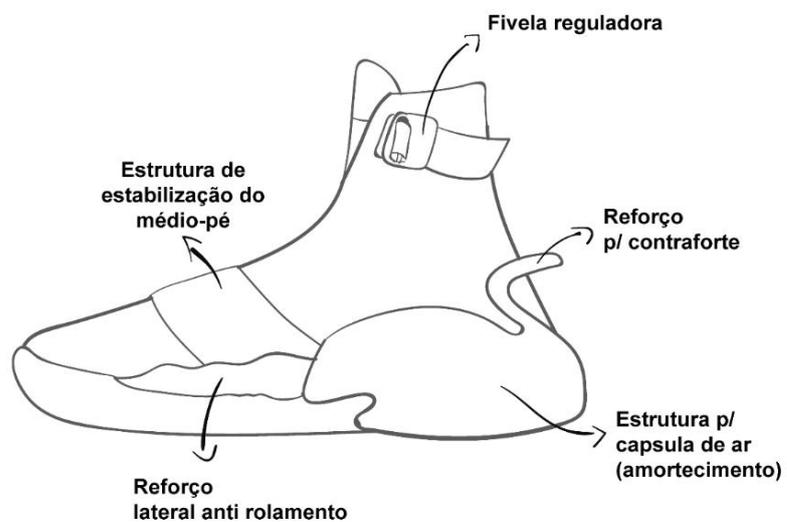
A alternativa 01 permite o usuário tenha segurança para executar movimentos típicos da modalidade, com risco reduzido de uma possível inversão do pé (entorse de tornozelo). Observando os modelos da análise paramétrica, percebe-se que o foco é “prender” o pé no calçado e travar o tornozelo com alças embutidas nas laterais do calçado. Para evitar inversões foi pensado em uma estrutura para estabilizar o médio-pé, além da estabilização ajustável na área do tornozelo e contenções laterais. Essa estrutura é como uma substituição do uso de bandagens e tornozeleiras.

Percebendo a necessidade de segurança na parte do contraforte, a estrutura da sola na parte posterior foi elevada para fornecer esse suporte. Optou-se por essa solução, porque colocar um sistema de acolchoamento interno na área do maléolo somado ao material do cabedal poderia causar o abafamento do pé, provocando intenso suor que ocasionaria o rolamento do mesmo.

Pensando na estética buscou-se deixar o cabedal colado na entressola para permitir um movimento perfeito em qualquer direção. Esse modelo dispensa os atacadores para um design semelhante a uma meia (knit).

No quesito materiais, para o cabedal foi pensado o uso de knit, tecido com textura semelhante a uma meia e que em sua composição pode conter materiais recicláveis e pode conter compressão. Para a entressola foi definido o EVA que tem por propriedade: boa absorção de choque, boa resistência mecânica, além de ser um material leve.

Figura 70. Tênis com suporte para o médio pé e estabilização ajustável na área do tornozelo.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 71. Referências para alternativa 01.



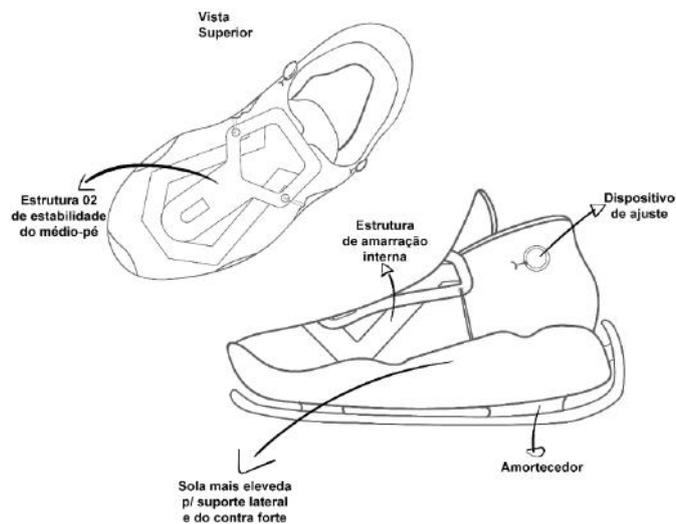
Fonte: Própria, 2021.

3.3 Alternativa 2

A segunda alternativa tem por objetivo travar o médio-pé no calçado evitando prováveis torções, esse modelo possui ajuste interno que substitui o uso de cadarços, além da sola elevada nas laterais para evitar rolamentos.

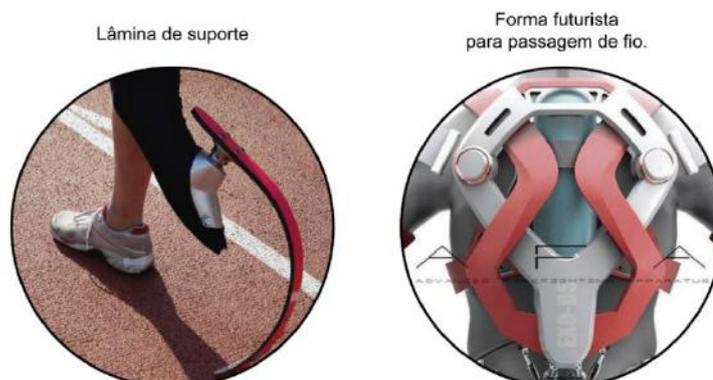
Por conta das especificidades da modalidade, os usuários precisam de calçados leves e a redução de componentes somado ao uso de materiais apropriados ajudam a atender esse requisito. Pensando em ergonomia, optou-se por elevar a sola de modo que o pé fique bem encaixado e confortável, amortecedores em pontos principais. A estética e a forma foram inspiradas no universo futurista e adaptável.

Figura 72. Vistas da segunda alternativa.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 73. Referências para alternativa 02.



Fonte: Própria, 2021.

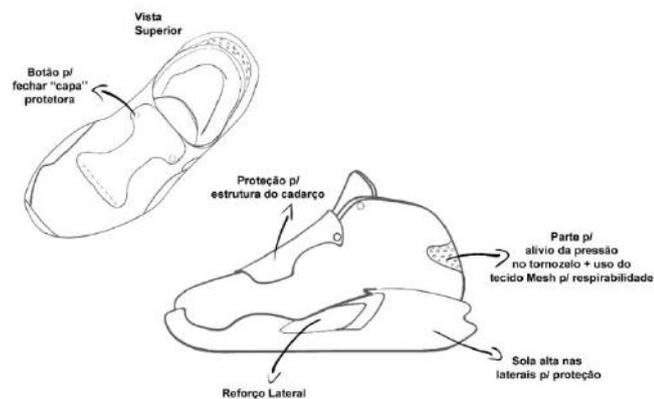
3.4 Alternativa 3

Essa alternativa baseou-se na silhueta de carros esportivos, como a Lamborghini Sián para o solado. De acordo com a empresa, o design exterior incorpora uma forma de cunha e as entradas de ar nas laterais são bem proeminentes.

Além da estética ter um ar atual, o desenho simulando as entradas de ar nas laterais serve como encaixe para reforços anti-rolamento. Também se pensou em uma proteção para o cadarço afim de impedir que o mesmo desamarre durante as atividades e cause algum acidente, como entorses de tornozelo.

Já na ergonomia o objetivo é proporcionar conforto, aliviar a pressão ao redor do tornozelo e localiza o acolchoamento de forma que encaixe e apoie o maléolo. Na parte posterior possui furos para ventilação e biqueira mais alta para evitar pressão nos dedos.

Figura 74. Alternativa 03.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 75. Referências para alternativa 03.



Fonte: Própria, 2021.

3.5 Alternativa 4

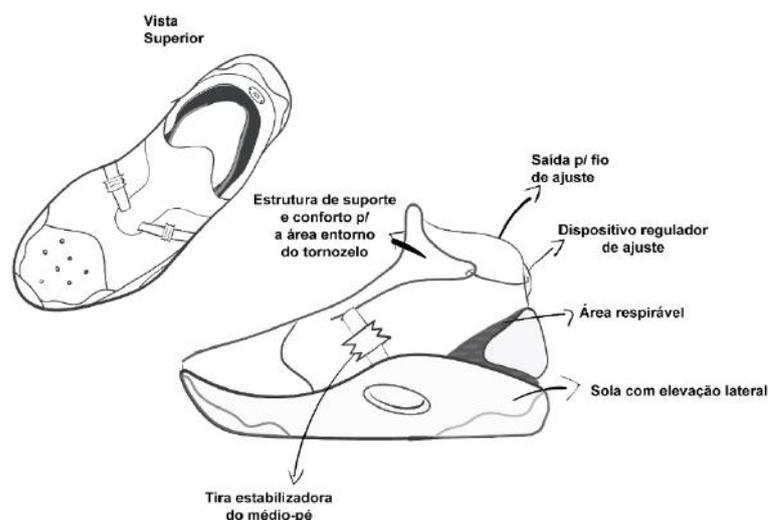
Aqui o design foi inspirado por modelos que dominaram o mercado nos anos 90, porém continuam presentes no mercado como artigo vintage, como exemplo temos o tênis converse com – Larry Johnson que tem por característica ser bem robusto, acolchoado e pesado. Pensando ainda na estética e posteriormente na ergonomia, pensou-se em unir a lingueta ao cabedal deixando pequenas aberturas laterais para facilitar o calçar, tal estrutura assemelha-se com um apoio para a região cervical, só que localizado de forma frontal e com nível maior de maleabilidade e mantendo o pé seguro dentro do tênis.

Buscando o conforto nas áreas de maior atrito entre o material e a pele do usuário, foi pensado em descartar os cadarços e estruturar internamente um sistema de ajuste do cabedal e para garantir mais segurança foi adicionado uma tira para estabilizar o médio-pé.

Outro ponto a ser explorado foi a elevação do solado na parte posterior, proporcionando mais suporte ao contraforte.

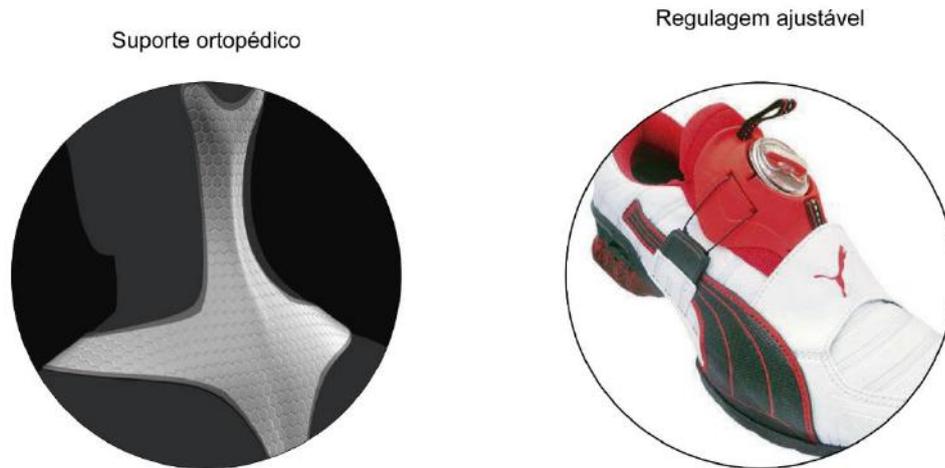
Por não contar com cadarços e ser um modelo cano alto o mesmo conta com o cabedal para facilitar o calçar e também tem área bem respiráveis. Pra manter o calçado leve foi pensado o uso do E.V.A para a entressola, pois esse material além de leve, possui propriedades de absorção de choque e amortecimento.

Figura 76. Alternativa 04.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 77. Referências para alternativa 04.

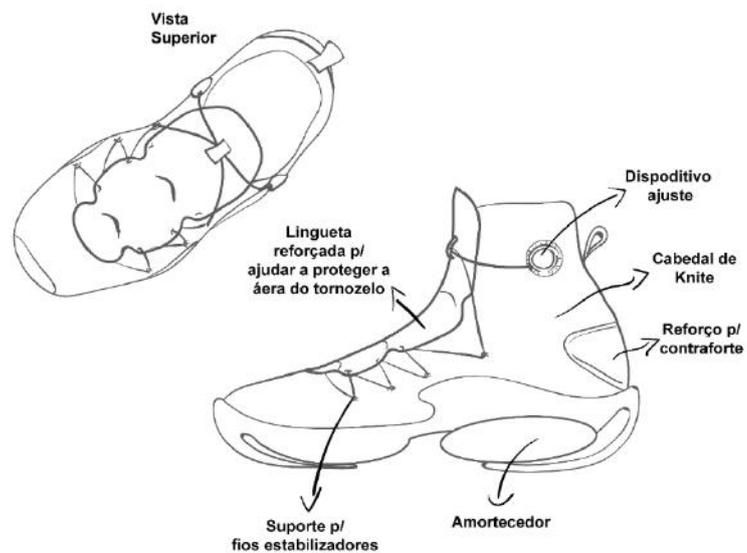


Fonte: Própria, 2021.

3.6 Alternativa 5

Para essa alternativa foi pensado algo que fugisse do tradicional para o solado, cabedal mais respirável possível. Esse modelo também conta com uma lingueta reforçada para ajudar a manter o pé firme no calçado. O nome lâmina surgiu por uma inspiração das lâminas esportivas projetadas para auxiliar corredores deficientes.

Figura 78. Alternativa 05.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 79. Referência para alternativa 05.



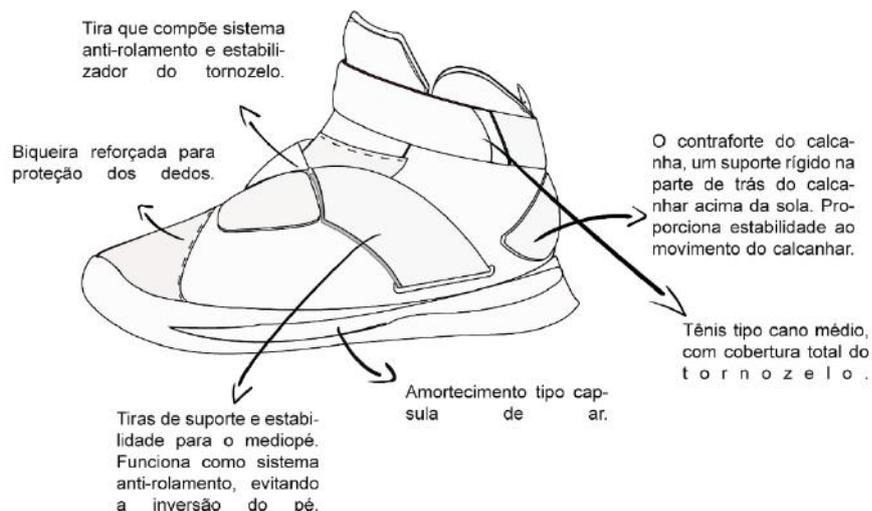
Fonte: Própria, 2021.

3.7 Alternativa 6

Essa alternativa foi inspirada nas bandagens pré-atividade comumente usados por praticantes de basquete. O modelo conta com uma estrutura de “tiras” internas e externas que ajudam a manter o pé estável dentro do calçado, além de reforço externo na área do tornozelo e colarinho totalmente acolchoado.

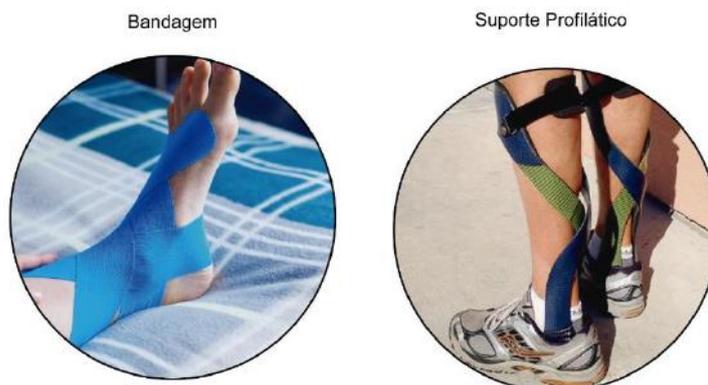
Modelo cano alto com tira regulável no tornozelo e biqueira alta para não pressionar os dedos, evitar bolhas e unhas encravadas. Para a estética buscou-se elementos atuais como: amortecimento visível e silhueta mais ajustada.

Figura 80. Alternativa 06.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 81. Referências para alternativa 06.



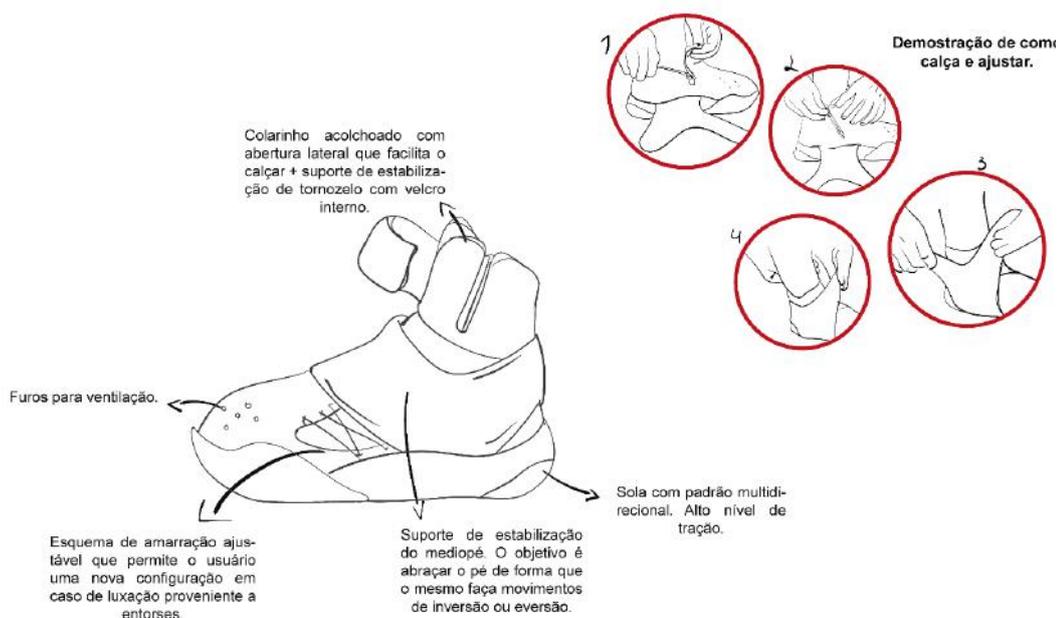
Fonte: Própria, 2021.

3.8 Alternativa 7

Para esse modelo foi pensado em uma estrutura que envolva o médio-pé mantendo-o travado. Para facilitar o calçar pensou-se no uso de zíper para abertura e fechamento, além de uma “tira” para ajudar na estabilização do tornozelo. A distribuição do cadarço foi estruturada de forma que possa se ajustar ao pé do usuário quando o mesmo estiver lesionado e precisar de alívio.

Para manter o pé ventilado o cabedal conta com furos para ventilação. A sola conta com um padrão que permite o tênis se manter estável em quadras de madeira.

Figura 82. Alternativa 07.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 83. Referências para alternativa 07.



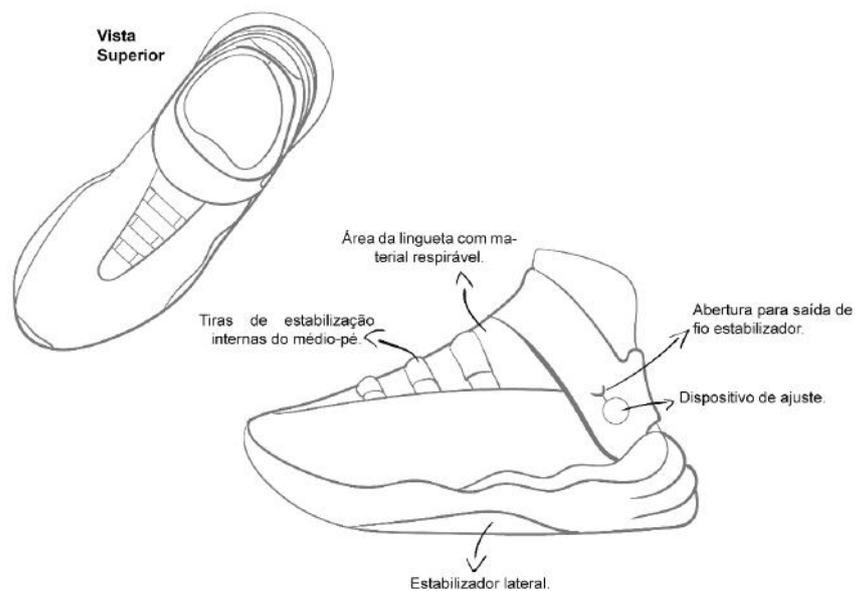
Fonte: Própria, 2021.

3.9 Alternativa 8

Nessa alternativa o foco foi reforçar o contraforte e manter o cabedal tipo cano alto, apesar de ser um modelo high top, a diminuição de componentes visa diminuir o peso do calçado e não limitar o tempo no processo de aceleração do usuário em atividades esportivas.

Para estética foi pensado algo clean, as ondas no solado fazem alusão as ondas do mar e a curva do cabedal a linhas presentes barcos simples.

Figura 84. Alternativa 08.



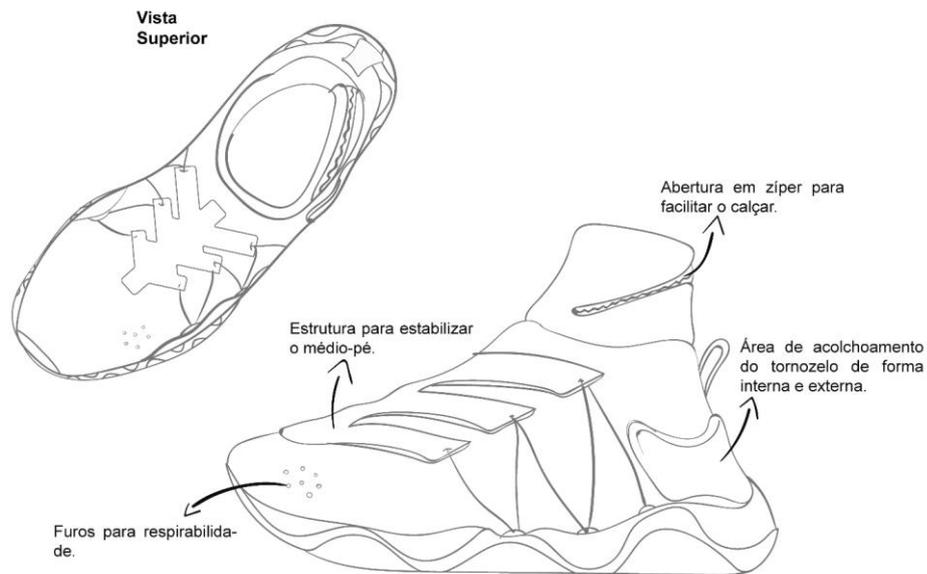
Fonte: Própria, 2021.

3.10 Alternativa 9

Aqui foi pensado em manter a estabilização do pé pelas laterais, evitando possível pressão no médio-pé. Nesse modelo a pressão da estabilização já é ajustada de fábrica, essa alternativa não conta com regulagem.

Para proteção foi pensado em reforço externo e interno do contraforte, para facilitar o calçar foi pensado em um zíper e para a ventilação o cabedal conta com micro furos.

Figura 85. Alternativa 09.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 86. Referências para alternativa 09.



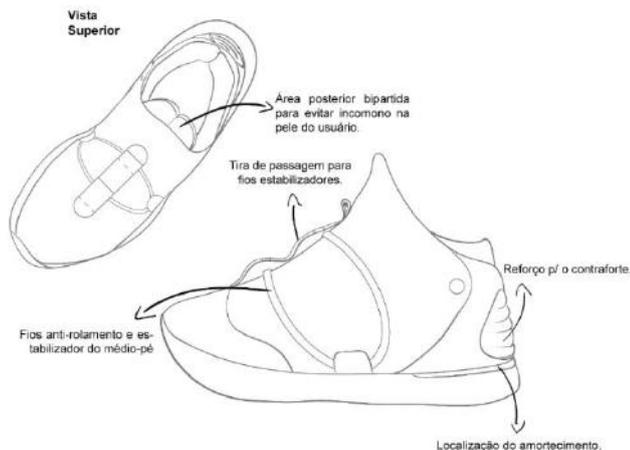
Fonte: Própria, 2021.

3.11 Alternativa 10

O diferencial dessa alternativa é o acolchoamento bipartido na parte superior da lingueta e na posterior que apoia o tornozelo, afim de evitar desconforto proveniente do atrito do material com a pele do usuário.

Esse modelo também conta grande parte do cabedal envolvendo o médio-pé e contando com um material respirável e amortecimento por toda a sola.

Figura 87. Alternativa 10.

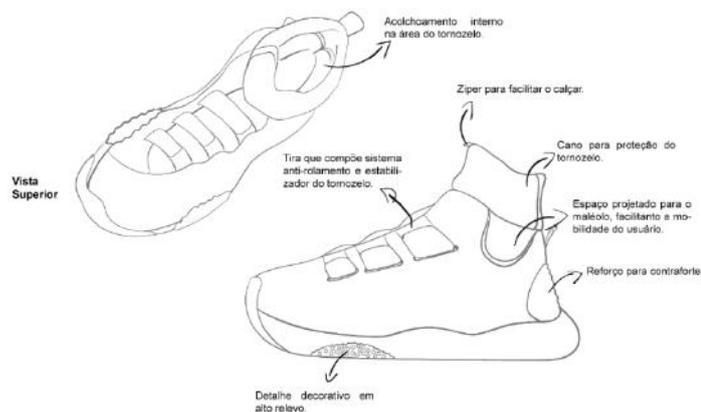


Fonte: Própria, 2021.

3.12 Alternativa 11

Essa alternativa conta com abertura no cano para o calçar, abertura para o maléolo proporcionando mais mobilidade ao usuário, além de tiras com estrutura interna e externa para manter o pé preso no calçado e acolchoamento que envolve o tornozelo.

Figura 88. Alternativa 11.

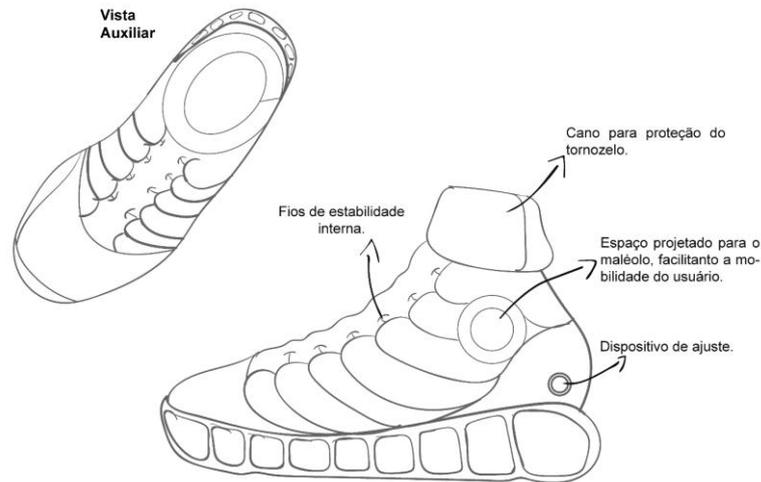


Fonte: Própria, 2021.

3.13 Alternativa 12

A última alternativa tem por característica o cano alto, a semelhança com a alternativa 11, ajuste interno e bom acolchoamento.

Figura 89. Alternativa 12.



Fonte: Própria, 2021.

3.13.1 Avaliação Das Alternativas

Cada alternativa apontou pontos positivos e negativos, analisando a primeira alternativa, calçado com suporte para o médio-pé e regulador de estabilidade, nota-se como ponto positivo a estabilização interna que mantém o pé travado, enquanto o usuário está realizando suas atividades. Possui também um cabedal respirável que ajuda a manter os pés arejados e livres de escorregões.

Como ponto negativo estão a biqueira que pode causar pressão nos dedos e o baixo nível de amortecimento das solas, devido o desenho do mesmo. A ausência de características técnicas justifica a reprovação desta alternativa.

A segunda alternativa, conta com elevação nas laterais, o ponto positivo é que o conjunto de sola envolve o pé, impedindo o rolamento lateral, biqueira alta para deixar os dedos confortáveis, além da parte posterior ser similar as lâminas de corrida que auxiliam paratletas ter por característica mecânica de a cada passo, a lâmina se contrai, como uma mola, armazena energia cinética, quando retorna ao formato original, a energia é liberada, impulsionando o usuário. (TNH1.com.br; 2016)

Como ponto negativo, a altura do cano não protege totalmente o tornozelo e contém pouco acolchoamento.

Na terceira alternativa, o calçado conta com reforço lateral e protetor de cadarços, o ponto positivo é a distribuição dos atacadores que permite mudar o esquema de amarração, caso o usuário precise de alívio na ocorrência de luxações. Já os contras são: não ter cabedal respirável e não oferecer apoio a parte posterior do tornozelo.

A quarta alternativa, conta com uma estrutura robusta, o cabedal é feito com material respirável, dispensa cadarços, inclusive é uma tendência que vem crescendo no mercado. Em relação aos pontos positivos podemos observar uma proteção anti-rolamento lateral, redução da pressão na biqueira, ser totalmente ajustável e por ser composto por materiais de alta qualidade, os movimentos dos usuários não ficam restringidas.

Na quinta alternativa, foi pensado algo que fugisse do tradicional para o solado. Esse modelo também conta com uma lingueta reforçada para ajudar a manter o pé firme no calçado e confortável. O ponto negativo é o formato da sola que proporciona rápido desgaste trazendo instabilidade para o usuário.

A sexta alternativa, conta com o ponto positivo que é uma estrutura de “tiras” internas e externas que ajudam a manter o pé estável dentro do calçado. Já ponto negativo fica por conta do número de componentes e o material acabam apertando e abafando o pé do usuário.

A sétima alternativa, foi pensada de maneira que protegesse totalmente o tornozelo e o médio-pé. A sua estrutura é composta por uma tira no tornozelo, zíper localizado de maneira que facilite o calçar com a adição de cadarço para aumenta a estabilização do pé. O ponto negativo é peso por conta dos componentes, abafamento do pé e possível incomodo do contato do material com a pele do usuário.

As últimas cinco alternativas assemelham-se com fato de dispensarem cadarços para ajuste, conter contraforte reforçado, proporcionando apoio ao calcanhar e tornozelo. Entretanto a alternativa 10 conta com lingueta bipartida e almofada localizada na posterior também bipartida que evita desconforto relacionada ao atrito da pele com o material. Já as alternativas 11 e 12, a semelhança fica por conta de um espaço projetado para facilitar a movimentação do tornozelo deixando o maléolo livre.

Por mais que essas alternativas tenham pequenas diferenças, as mesmas apresentam pontos negativos semelhantes como: material não respirável, muito acolchoamento e dificuldade para calçar.

Tabela 4. Avaliação e classificação das alternativas.

| Requisitos | | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Alternativa 4 | Alternativa 5 | Alternativa 6 | Alternativa 7 | Alternativa 8 | Alternativa 9 | Alternativa 10 | Alternativa 11 | Alternativa 12 |
|---------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Calçado profilático | Proteger o tornozelo e evitar Inversão | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Estética | Agradável ao usuário | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| | Forma X Função | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Funcionalidade | Ser confortável | X | X | | X | | X | | X | X | X | X | X |
| | Não restringir a movimentação do pé | X | X | | X | X | | | | X | X | X | X |
| | Cabedal respirável | X | | | X | X | | | | | | | X |
| | Sistema anti-rolamento lateral | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Proteção para parte posterior do pé | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Ergonomia | Redução da pressão na biqueira | | | X | X | | X | X | X | X | | X | |
| | Ser ajustável | X | X | | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| | Amortecimento adequado | | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X |
| Escore | | 9 | 7 | 7 | 11 | 8 | 9 | 8 | 9 | 10 | 7 | 10 | 10 |
| Classificação | | 3º | 5º | 5º | 1º | 4º | 3º | 4º | 3º | 2º | 5º | 2º | 2º |

Fonte: Própria, 2021.

A **alternativa 4** foi a que se adequou a todos os requisitos traçados para o projeto, dessa forma, a mesma foi selecionada para ser a concepção final.

CAPÍTULO 4

4 Conceção Final

Com a definição da alternativa final, Löbach (p. 155, 2001) diz, no processo de design a execução da alternativa escolhida deve ser revisada, melhorada e aperfeiçoada. Na maioria dos projetos a alternativa final é um misto de boas características de várias alternativas. A mesma será apresentada ao público por meio de um modelo em escala 1:1.

4.1 Detalhamento técnico

Aqui o objetivo é mostrar os detalhes técnicos do produto, materiais necessários, processos de fabricação e dimensionamento, além de como manter a manutenção.

4.1.1 Materiais

Segundo Löbach (p. 162, 2001), um dos principais critérios na elaboração de um projeto é o uso econômico de materiais altamente adequados ao mesmo. Para Ferrante (3ªed. 2013, p.8), a escolha de materiais deve seguir uma variação de critérios. Empregados de maneira singular cria-se um cenário de escolhas simples e diretas, porém na prática critérios que conflitam entre si devem ser atendidos sincronicamente. Os critérios de seleção mais importantes são:

- Considerações dimensionais;
- Considerações de forma;
- Considerações de resistência mecânica;
- Resistência ao desgaste;
- Conhecimento das variáveis de operação;
- Facilidade de fabricação;
- Requisitos de durabilidade;
- Número de unidades;
- Disponibilidade de material;
- Custo;
- Disponibilidade de material;
- Existência de especificações e códigos;
- Viabilidade de reciclagem;
- Valor de sucata;

- Grau de normalização;
- Tipo de carregamento.

O ser humano tem por característica ter uma imagem de baseada em valores sociais e individuais. A natureza humana tende a procurar ter a sua volta objetos que transmitam esses valores, com exemplo disso temos a seguinte situação: Em uma compra de dois produtos com valor funcional semelhantes a decisão pode prender para o valor simbólico (Baxter, 2000, p.189). A partir disso entende-se que a escolha de materiais específicos pode evocar sentimentos de nostalgia.

Para a lingueta e colarinho foi escolhido espuma de PU, que são uma espécie de espuma de células abertas usadas nas linguetas e nos colarinhos dos sapatos. A espuma PU permite que os pontos da costura possam ser profundos e dá um suporte extra à malha, ao mesmo tempo que reduz as rugas.

Pensando na entressola deve-se considerar que nem todo calçado tem sola intermédia, além da composição da entressola depender da faixa de preço do calçado, requisitos de desempenho, limitações de espaço e técnica de construção. Os requisitos necessários para o desenvolvimento da entressola incluem: amortecimento, suporte, flexibilidade, peso, resistência ao impacto, retorno de energia e Conjunto de compressão.

Para a entressola o material escolhido é o EVA, o mesmo pode ser cortado, injetado, usinado, prensado a quente e frio. Segundo Motawi (2018, p.64), para calçados esportivos, espera-se densidades de EVA de 50° a 60° na escala do durômetro Asker “C”.

A sola é parte fundamental no desempenho de qualquer calçado. É um dos componentes mais caros do calçado, no mercado a sola para calçados de basquete pode ser de 25% a 35% do preço de fábrica do calçado. Para o desenvolvimento da sola alguns requisitos devem ser respeitados como:

- Fatores de performance - Uma sola contendo uma boa geometria é capaz de oferecer suporte, tração, flexibilidade e resistência ao deslizamento;
- Tração – Ao projetar a sola é de suma importância entender que um bom desenho do padrão combinado com a escolha adequada de materiais, ajudam a controlar o nível de tração necessária para o tipo de calçado;

- Suporte - Uma sola deve ter algum suporte para garantir que os usuários possam caminhar ou correr com segurança;
- Amortecimento – Ter noção da finalidade do calçado, ajuda entender se o calçado precisará de muita flexibilidade ou menos. Muita gente pensa que mais amortecimento seja uma coisa boa, porém muito amortecimento pode causar instabilidade. A regra geral é, quanto mais pesada a carga e mais áspero o terreno, mais rígida é a sola.
- Durabilidade – A durabilidade de uma sola depende do ambiente e usos específicos.

Borracha translúcida com espessura de 3mm é o material escolhida para a sola.

O mercado oferece uma gama de palmilhas com materiais e tamanhos diferentes. De acordo com Motawi (2018, p.81), uma palmilha pode ter 2 mm, 4 mm, 6 mm de espessura. Porém a definição deve ser feita com atenção, ou o pé do usuário não caberá no calçado. A escolha para esse projeto é palmilha moldada com capa composta por 100% poliéster, com uma palmilha moldada, você pode adicionar reforços moldados por injeção, estruturas de suporte, cápsulas de gel ou airbags.

Figura 90. Exemplo de palmilhas.



Fonte: shoe-materials, 2021.

Para o cabedal alternativas que fogem do couro apresentam uma variedade infinita de tramas, malhas, cores, padrões e tratamentos. Na construção de um calçado encontra-se tecidos por toda a sua estrutura ou em boa parte, para Motawi (2018, p.17) fibras de polímeros como poliéster e nylon, são duráveis e leves.

Pontos para considerar na seleção de tecidos para cabedal:

- Tamanho da linha;
- Composição da fibra;

- Padrão de trama;
- Material de apoio;
- Dimensionamento;
- Tratamentos de superfície.

O peso da linha também merece atenção especial, a mesma é medida por Denier²³. 1 denier (D) = 1 grama por 9.000 metros de fio, para calçados geralmente usa-se fio de 420D a 600D.

O Knit (Tricô 4D controlado por computador) é o material escolhido para o cabedal. Para criar o cabedal, uma máquina de tricô CNC é carregada com fibras de poliéster, náilon ou spandex²⁴. A máquina pode lidar com uma mistura de fibras e até 10 cores ao mesmo tempo. Pode ser programado para tricotar um cabedal ou 3 cabedais de cada vez, com uma largura máxima de 90cm. Dependendo da programação e das fibras selecionadas, a gáspea pode ser fina e elástica, ou grossa e resistente ao estiramento. (Motawi, 2018, p. 20)

Figura 91. Cabedal feito em Knit.



Fonte: kamhan, 2021.

Reforços na área dos dedos e calcanhar muitas vezes são o ponto alto oculto dentro dos calçados, tais componentes dão o tom funcional ao produto. Reforço tem por objetivo manter a forma, fornece suporte e proteger os dedos e calcanhar.

²³ Denier é a resistência de uma determinada linha.

²⁴ Tecido desenvolvido em 1959, pela Dupont. Spandex é um tecido feito com 95% de algodão, mais 5% de spandex. Esse tecido também é conhecido como Lycra.

Figura 92. Exemplo da localização do reforço no calcanhar.



Fonte: Própria, 2021.

Sistema de amarração escolhido para o projeto foi o de amarração por cabos de aço revestidos.

Figura 93. Exemplo de ajuste por fios de aço.



Fonte: Alibaba, 2021.

4.1.2 Cabedal – Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano

O cabedal produzido em tecido knit dispensa costura e colagem, evitando o desperdício de matérias primas, além de garantir mais respirabilidade e conforto na parte superior.

O poliéster é o tecido que menos absorve, cerca de 0,5%, contra 11% do algodão e 4% da poliamida. Esse material não desgasta com facilidade, não retém umidade tornando o processo de secagem mais rápido. No quesito coloração o mesmo apresenta maior consistência ao tingimento, comparado a outros materiais.

Poliéster é um polímero que contém em sua cadeia principal o grupo funcional éster, que é obtido a partir da condensação de ácidos carboxílicos e glicóis: ácido + álcool = éster + água. Também é conhecido como polietileno tereftalato (PET). Um

dos poliésteres mais importantes é fabricado através da reação química entre o ácido tereftálico.

Propriedades Físicas:

- Tenacidade: 5 – 7 gm/den;
- Alongamento na ruptura: 15 – 30%;
- Módulo de elasticidade: 90;
- Elasticidade: boa;
- Recuperação de umidade (MR%): 0.40%;
- Ponto de fusão: 250°C;
- Cor: Branco;
- Capacidade de reflexão de luz: Boa.

As fibras de poliéster apresentam boa resistência à luz solar e também resiste muito bem à abrasão. Sabonetes, detergentes sintéticos e outros auxiliares de lavanderia não o danificam. Uma das falhas mais sérias do poliéster é a absorção de materiais oleosos.

Para poliéster puro, a resistência à tração na ruptura é de 27 MPa com um módulo de Young de 920 MPa, enquanto a resistência à tração e o módulo de HPN são 42 e 860 MPa, respectivamente.

A adição do elastano ao poliéster se fez necessário por ser uma fibra sintética cuja característica principal é o elevado nível de elasticidade. O elastano é um material muito útil para gerar muitos produtos, podendo ser combinado com uma infinidade de tecidos.

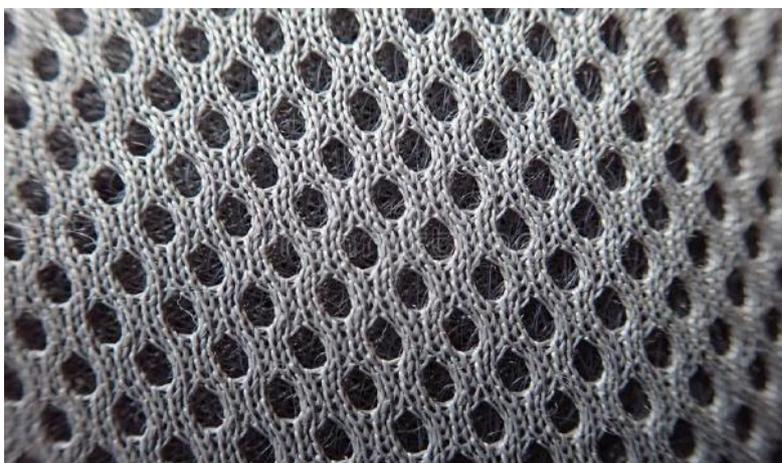
O elastano apresenta as seguintes características positivas como, alta resistência, durabilidade, além de não desbotar e possuir a capacidade de recuperar o comprimento original mesmo após ciclos repetidos de alongamento e retração.

Propriedades do Elastano

- Densidade: 1.15- 1.32 g/c.c;
- Ponto de derretimento: 232°C;
- Cor da fibra: branca;
- Resistência ao calor: 148°C;
- Tenacidade: 0.6- 0.9 gm/den.

4.1.3 Lingueta – Mesh 100% Poliéster (Parte externa)

Figura 94. Tecido tipo mesh.



Fonte: Própria, 2021.

A lingueta tem por objetivo proteger a parte superior do pé de atrito com o sistema de laço, podendo ser acolchoado para fornecer conforto extra.

O tecido mesh é uma expressão geral usada para descrever o material que é construído com uma estrutura de orifício aberto. O fio de poliéster é uma das fibras mais utilizadas na fabricação de tecidos de malha de malha.

4.1.4 Lingueta – Espuma PU KFF + Forro de PES (Parte interna)

Acolchoamento comum nas línguas e nas golas dos sapatos. As células abertas permitem a entrada de ar e água, conhecida como espuma KFF ou K360.

O Poliuretano (denominado pela sigla PU) é um polímero que compreende uma cadeia de unidades orgânicas unidas por ligações uretânicas. Pode ter uma variação em termos de densidade e dureza, que mudam de acordo com o tipo de monômero usado e de acordo com a adição ou não de substâncias modificadoras de propriedades. Os aditivos também podem melhorar a resistência à combustão, a estabilidade química, entre outras propriedades.

A composição da espuma pode ser feita com a adição de pequenas quantidades de materiais voláteis, chamados de agentes de sopro, à mistura reacional.

Propriedades:

- Classificação: polímero de engenharia;
- Origem: sintético (poliadição de poliálcool + isocianato, ou policondensação em massa);
- Comportamento térmico: termoplástico ou termofixo;

- Organização molecular: amorfo;
- Densidade (sólido): 1,2 a 1,3 g/cm³;
- Contração volumétrica: 0,8 a 2,0%;
- Temperatura de transição vítrea (T_g): de -45 a -10 °C;
- Temperatura de escoamento: de 190 a 220 °C;
- Temperatura de processamento: de 170 a 230 °C;
- Temperatura de uso contínuo: 110 °C;
- Secagem: recomenda-se de 90 a 110 °C, durante 1 a 3 horas.

4.1.5 Reforço Biqueira – Folha termoplástica nylon

O reforço usado para manter a forma da caixa do dedo do pé. Pode ser termoplástico - que pode ser facilmente moldado com calor, couro ou tecido.

Propriedades:

- Fórmula química: (C₆H₁₁NO) n;
- Densidade: 1.084 g / mL;
- Ponto de fusão: 220 ° C (493 K);
- Ótima resistência ao desgaste
- Boa resistência à impacto;
- Boa resistência aos agentes químicos;
- Elevado ponto de fusão;
- Boa dureza.

4.1.6 Entressola – EVA Prensado quente Asker “C” 30°

O componente projetado para fornecer amortecimento, ajuste, conforto e suporte.

O EVA é um polímero emborrachado, flexível, é obtido através do copolímero de etileno-acetato de vinila, com uso diverso. É um produto competitivo em relação a outros termoplásticos e borrachas.

Existe dois tipos de formação de EVA: folha de espuma de prensagem a frio e pré-formas de prensagem a quente. Frequentemente encontra-se um sapato com sola intermédia prensada a quente e palmilha prensada a frio.

Propriedades:

- Cores variam de tons pastéis a matizes, boa claridade e brilho;
- Propriedades de barreira, pouco ou nenhum cheiro;
- Propriedades adesivas;
- Resistência contra radiação ultravioleta;
- Mantém tenacidade e flexibilidade a baixas temperaturas.

4.1.7 Sola – Borracha cristal Sofprene R700

O componente que fornece aderência e tração. A sola é geralmente de borracha, mas pode ser PU de alta densidade ou espuma EVA.

Geralmente solas de borracha são mais flexíveis, além de absorverem melhor os impactos, protegendo o corpo. A borracha sofprene é um composto de borracha termoplástica de uso Indoor geral, translucido fosco emborrachado, é um excelente balanço entre custo, processabilidade e durabilidade.

Propriedades:

- Durezas desde 25 shore A até 40 shore D;
- Densidade de 0,9 g/ cm³ até 1,25 g/ cm³;
- Temperatura de serviço desde -50° C até 60° C;
- Alta memória elástica a baixas temperaturas e temperatura ambiente;
- Boa resistência a vários agentes químicos, bem como bases, ácidos, álcoois, detergentes e soluções aquosas;
- Alto grau de isolamento térmico e elétrico;
- Discreta resistência a abrasão;
- Reologia dedicada ao tipo de processo de transformação;
- Excelente Colorabilidade.

4.1.8 Contraforte – Nylon Moldado Por Injeção

Localizado interna ou externamente, o contraforte é a parte do padrão que se localiza acima da sola e na altura do calcanhar. O contraforte interno pode ser feito de borracha (para sapatos vulcaizados) ou termoplástico.

Propriedades:

- Alta resistência à fadiga;
- Boa resistência ao impacto;
- Alta temperatura de fusão;

- Baixo coeficiente de atrito;
- Resistência às intempéries;
- Ótimas propriedades mecânicas;
- Alta fluidez.

4.1.9 Almofada – Espuma de EVA

4.1.10 Palmilha – EVA + forro de poliéster

4.1.11 Sistema de laço – Fio De Aço inoxidável 0.6mm

Para esse projeto foi decidido substituir por fios de aço inoxidável, conectados a um botão giratório, o mesmo permite para apertar ou afrouxar os laços no lugar.

4.2 Processos de fabricação

Nessa etapa é muito importante escolher o processo de fabricação adequado aos materiais atribuídos ao produto. A escolha dos processos foi definida pelas propriedades dos materiais, com auxílio bibliográfico dos autores Motawi (2018) e Lesko (2004).

Por ser composto por vários componentes, a explanação dos processos é apresentada de forma separada de acordo com cada parte do calçado.

► Sola e entressola - borracha sofprene R700 e EVA (Prensagem da borracha)

Figura 95. Processo de prensagem



Fonte: Motawi, 2021.

O conjunto sola + entressola é feita com sola intermediária CM EVA leve, ligada a uma sola de borracha. A espuma EVA é expandida em blocos e então cortada para caber em um molde. O molde passa por um processo de aquecimento, fazendo com que o EVA se expanda novamente e preencha o molde de compressão.

A entressola é colada à borracha no provador de estoque antes de unir ao cabedal. Esta única unidade requer um molde de compressão EVA e um molde de compressão de borracha.

Figura 96. Processo de prensagem.



Fonte: Própria, 2021.

1º - Os pellets são colocados em um molde de expansão para fazer pré-formas para moldagem por compressão a quente;

2º - As pré-formas são empurradas para o molde final. Este molde é muito quente e fará com que a camada de espuma se derreta novamente e reative o agente de expansão;

3º - A pré-forma é apertada, então o calor e a pressão fazem com que a espuma se expanda novamente, enchendo a cavidade do molde, de forma que as peças tomem todos os detalhes da superfície do molde;

4º - Após o processo de prensagem inicia-se o ciclo de resfriamento com auxílio de água.

► **Reforço (Biqueira e calcanhar) - Folha termoplástica nylon**

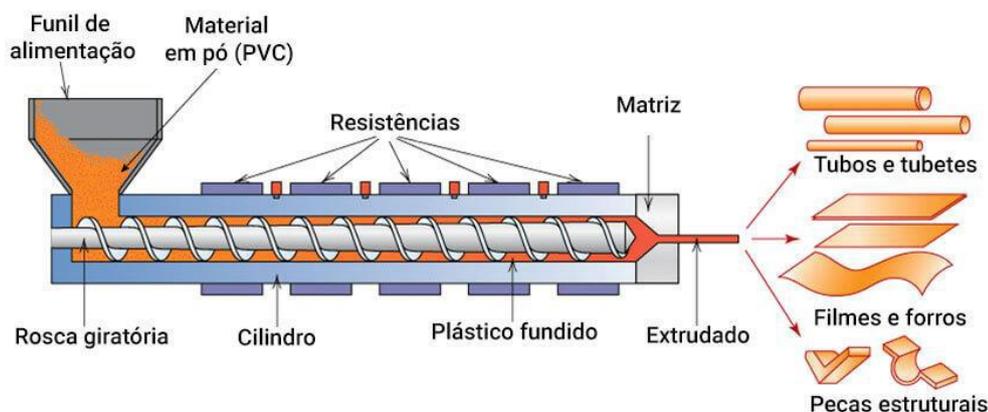
Para a obtenção dos reforços é necessário que o material passe pelo processo de extrusão. A extrusão é um processo de fabricação de alto volume no qual o plástico bruto é derretido formando um perfil contínuo. A extrusão produz itens como canos / tubos, grades de convés, molduras de janelas, filmes e folhas plástico.

Primeiro o material bruto é colocado no cilindro da extrusora. Através da energia mecânica o material é derretido pelos aquecedores distribuídos ao longo do cilindro. Finalmente o polímero já fundido é empurrado para uma matriz que conforma o material e posteriormente o resfria.

Existem dois tipos de matrizes usadas nesse processo: uma em forma de T e cabide. O objetivo dessas matrizes é reorientar e guiar o fluxo de polímero fundido de uma única saída redonda da extrusora para um fluxo plano fino e plano. Em ambos os tipos de matriz, o fluxo constante e uniforme é garantido em toda a área da seção transversal da matriz. O resfriamento é normalmente puxado através de um conjunto de rolos de resfriamento. Na extrusão da folha, esses rolos não apenas fornecem o resfriamento necessário, mas também determinam a espessura da folha.

Um processo comum de pós-extrusão para folhas de plástico é a termo formação, onde a folha é aquecida até ficar macia.

Figura 97. Processo de extrusão



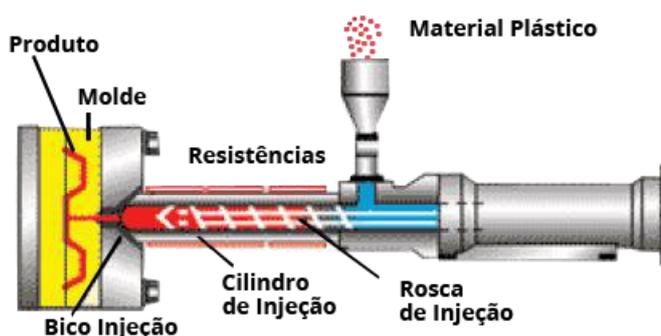
Fonte: Poliforma, 2021.

► **Contraforte - Nylon Moldado Por Injeção**

A injeção de peças em nylon é um trabalho de grande importância, que usa termoplásticos de alta resistência e adaptabilidade, além de possuir boa vida útil. Uma das principais vantagens na injeção de peças em nylon é a possibilidade de confeccionar itens sob medida, já que o processo é feito com a ajuda de um molde, previamente fabricado no tamanho e formato necessário para dar a forma ao produto.

É possível ter peças em diferentes cores, já que esse material é fácil de ser colorido e o custo inicial baixo.

Figura 98. Processo de injeção.



Fonte: Tecplasticos, 2021.

► **Cabedal - Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano**

Para a fabricação do cabedal primeiro é preciso conhecer o processo de fabricação do poliéster e elastano.

Para a fabricação do poliéster é necessário que o mesmo entre em fusão com temperaturas de 253°C a 259°C, até derreter. Este líquido é puxado por meio de uma extrusora, que determina o tamanho dos filamentos e os mantém alinhados

continuamente. Posteriormente ocorre o processo de torção que transforma esse filamento em fio. Sua produção utiliza recursos não renováveis: substâncias químicas extraídas do petróleo (bruto ou gás), além de consumir muita água em seus processos.

Figura 99. Processo de fabricação fio de poliéster.

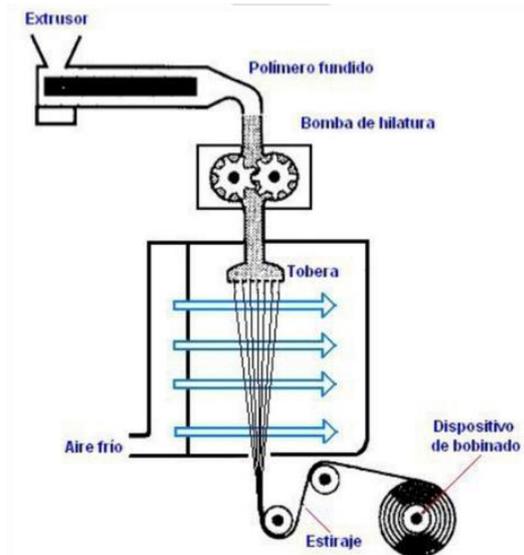


Fig. 39: Hilatura por fusión

Fonte: 4bp, 2021.

Para adicionar elasticidade e conforto ao usuário, a matéria-prima principal do material escolhido foi o elastano.

Elastano é composto por macromoléculas cujas cadeias contêm, pelo menos 85% (em massa) de segmentos de poliuretano. Elastômero que, quando esticado para o seu comprimento original, recupera rápido substancialmente o seu comprimento inicial.

O processo de fabricação do elastano divide-se em quatro passos, primeiro é realizado um processo químico para preparar e combinar os componentes para a fibra. Seguido dos componentes sólidos sendo convertidos em um líquido grosso, para assim, serem extrudados em fibras.

Depois a fibra é produzida passando o líquido através de uma fieira com muitos furos de diâmetros específicos que determinam o tamanho do filamento, seguido de um processo de torção que transforma o filamento de fibra em um fio. O filamento cai verticalmente do dispositivo e vai para um “bocal de vácuo”, onde a força do vácuo mantém a tensão em linha como se fosse enrolada em torno de uma bobina.

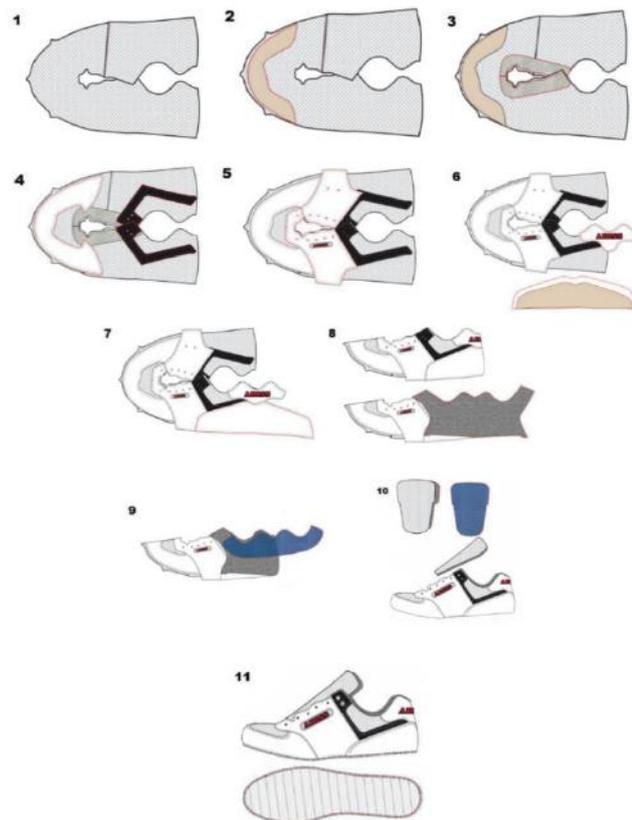
Montagem do cabedal

- 1º - É necessário juntar as partes do forro;
- 2º - Após a colocação do forro, faz-se necessário colocar o reforço de proteção para os dedos. Essa parte geralmente tem um suporte fusível a quente, portanto, não é necessário costurar para mantê-la no lugar;
- 3º - Em seguida é colocado os reforços na parte dos atacadores. Ele pode ser preso por costura ou adesivo autocolante. Usado para reforçar orifícios perfurados e ilhós de metal, é super resistente e garante que os cadarços não rasguem ou estiquem a gáspea;
- 4º - Aqui a parte da biqueira externa é costurada. Isso cobre o reforço do dedo do pé, por isso deve ser costurada primeiro.
- 5º - Agora, as duas partes que correspondem as laterais são costuradas uma à outra e, em seguida, fixadas na parte superior. Embora as peças já tenham os orifícios perfurados, eles precisarão ser perfurados novamente depois que o forro e as camadas de reforço forem montados;
- 6º - Nesta parte da montagem é colocado o que chamamos na indústria calçadista de painel do calcanhar ou bigode. Os logotipos são aplicados antes de qualquer operação de costura. O reforço é fixado por forro fusível ou cola.
- 7º - Agora o contraforte e o reforço são colocados. Este é o passo de “fechamento” do cabedal;
- 8º - Com a parte superior fechada, as peças do forro podem ser fixadas. O tecido do forro é geralmente laminado em uma camada de espuma PU de 4 mm. O forro é fixado na parte externa para que possa ser transformado no sapato.
- 9º - Agora a espuma do colar está fixada. A espuma será revestida com cola PU ou pulverizada com adesivo hot melt. Com o colar de espuma colado, o forro pode ser dobrado de volta no lugar.
- 10º - A língua é virada para fora e a espuma é colocada dentro. As linguetas dos sapatos também podem ser fechadas com uma borda de amarração. A língua é então costurada na base da garganta, fazendo-se necessário a verificação a existência de possíveis protuberâncias;
- 11º - Com tudo em seus devidos lugares a parte superior pode ter algumas operações de conformação final. A área da biqueira é colocada em um pequeno aquecedor para amolecer o reforço. A gáspea é então fixada em um acessório de resfriamento do para

definir o formato. A mesma operação é então feita no contraforte do calcanhar do sapato;

12º - O cabedal é finalizado com a fixação da meia de poliéster na parte inferior. Após isso o calçado segue para colocação da sola e outros.

Figura 100. Esquema de montagem do cabedal.



Fonte: Própria, 2021.

4.3 Manutenção

Cuidados fazem-se necessários para garantir a vida longa e perfeita funcionalidade do produto.

Ter pedras na sola do sapato é uma rotina na vida de praticantes de basquete em quadras de cimento ou asfalto. É necessário remove-las com um palito, posteriormente com uma escova macia ou escova de dentes velha limpe toda a poeira e sujeira da sola do sapato. É preciso cuidado para não esfregar as áreas mais delicadas do sapato.

Ainda falando da limpeza da sola, especialistas indicam misturar um pouco de água morna com um pouco de detergente para roupas ecológico e esfregar suavemente as solas dos sapatos com um pano de limpeza, seguido do enxágue em

água morna e limpando qualquer resíduo de detergente de da sola. Seque naturalmente as solas dos tênis de basquete deixando-os secar naturalmente.

Os cadarços devem ser lavados com um pouco de água e sabão ou substitua-os se apresentarem sinais de desgaste. Cadarços quebrados podem causar lesões.

Quanto as palmilhas orientam-se remover as palmilhas para arejá-las. Polvilhar uma pequena quantidade de bicarbonato de sódio nas palmilhas quando estiverem secas para ajudar a livrar-se do mau cheiro.

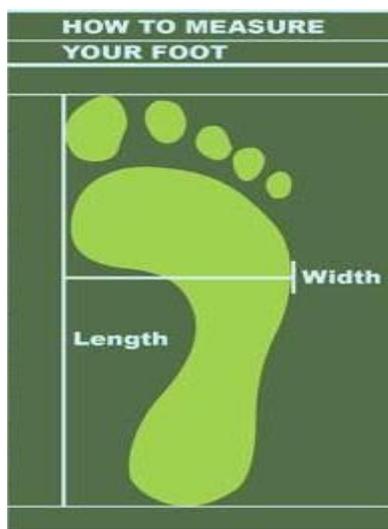
Alguns procedimentos não são indicados como, lavar os calçados na máquina de lavar, pois o mesmo corre o risco de deformar e até mesmo descolorir. Não usar secadores, o calor pode alterar a forma da borracha.

Produtos químicos como álcool ou alvejante podem secar e rachar a sola dos calçados. É indicado usar sabão em pó ecológico para garantir tênis limpos. Sapatos gordurosos podem torna-se escorregadios, o que prejudicará a estabilidade na quadra.

4.4 Dimensionamento

A definição das dimensões do produto foi coletada de pesquisas que subsidiaram a análise de similares. Na falta de parâmetros, faz-se necessário medir o pé vestido com meia, por meio de uma régua ou fita métrica e comparar com gráficos de tamanho padrão. De acordo com especialistas os pés ficam mais longos e se espalham quando a medição é feita com o usuário de pé.

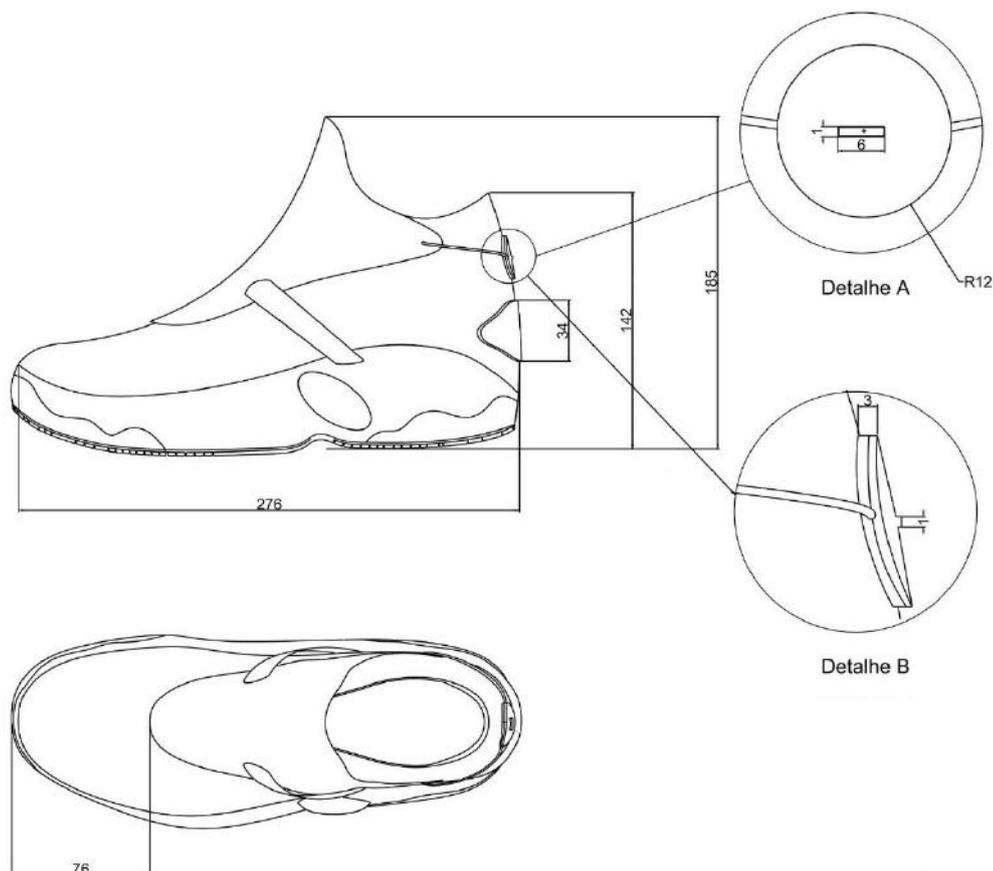
Figura 101. Orientação para mensuração.



Fonte: Stepienrules, 2021.

Considerando os requisitos necessários para plena adequação ao pé do usuário, elaborou-se um esquema com dimensões gerais que são 275 x 105 x 179,71mm (CxLxA) correspondendo ao tamanho 41.

Figura 102. Medidas gerais.



Fonte: Própria, 2021.

Pensando no conforto dos dedos, foi determinado um pequeno espaço entre o dedo do pé mais comprido e a ponta do sapato. O espaço sugerido na indústria é de 6.3mm ou 12mm, esse espaço foi pensado para evitar problemas com unhas, calosidades, além de manter os pés confortáveis.

As medidas definidas permitem que os dedos dos pés se movam um pouco, evitando comprimi-los.

Para a área posterior do calçado que protege o tornozelo, foi determinado a altura de 179,71mm (Figura 76), afim de deixar o tornozelo seguro dentro do calçado e não se move para cima e para baixo ou sair do pé quando o usuário se move. O calcanhar deve ser confortável, o que ajuda a manter o pé firme. Já o contraforte foi determinado a altura de 33,81mm.

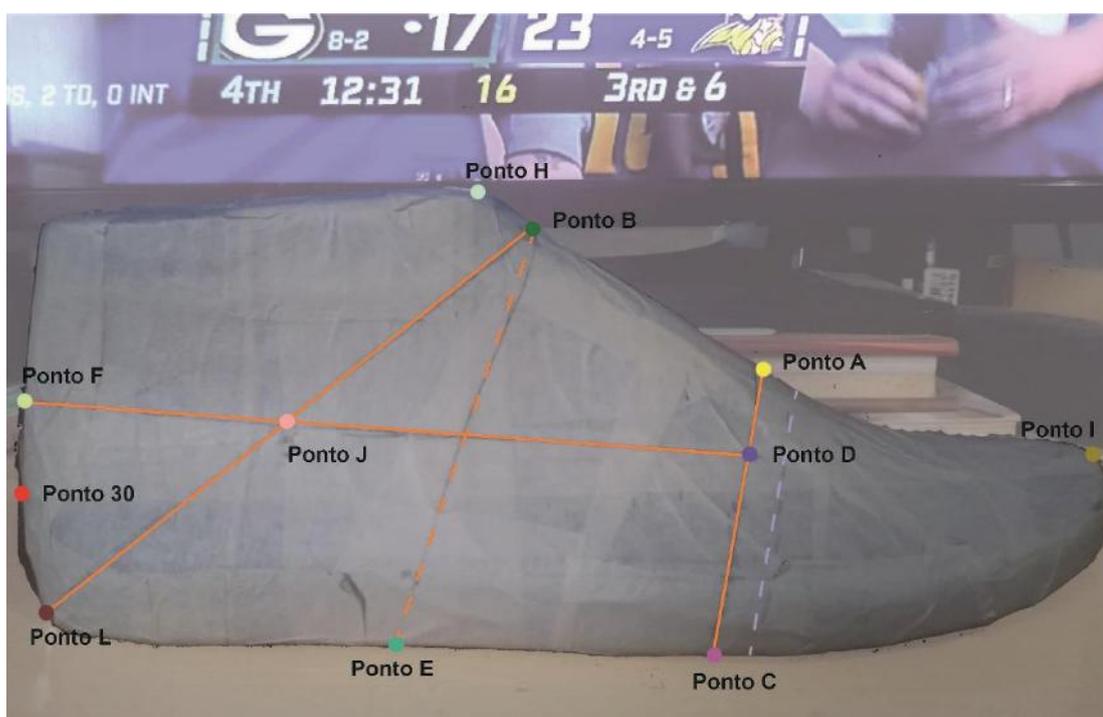
Para retirar as medidas exatas, foi necessário fazer uso de uma forma. Objeto esse que auxilia no processo de fabricação de calçados, por corresponder as medidas do pé. A forma tem por função: reproduzir dimensões do pé humano; auxiliar o dimensionamento de partes que compõem o modelo e serve de base para a montagem e acabamento do calçado, determinando o formado do mesmo. (Modelista de cabedais de calçados, 2014)

Pré-requisitos para escolha da forma:

- O estilo e as medidas adequados à linha do calçado;
- O sistema de montagem;
- A linha e as características do calçado a ser desenvolvido.

Para orientar a construção do desenho de acordo com o modelo a ser construído, faz-se necessário o uso de pontos e linhas.

Figura 103. Marcação de pontos para medidas.



Fonte: Própria, 2021.

Primeiramente antes de determinar tais pontos, deve-se marcar o ponto 30 (ponto de costado ou mais externo). A partir da marcação do ponto 30, os demais pontos foram marcados:

- Ponto A: ponto de elevação do pé;
- Ponto B: ponto do alto do dorso do pé;

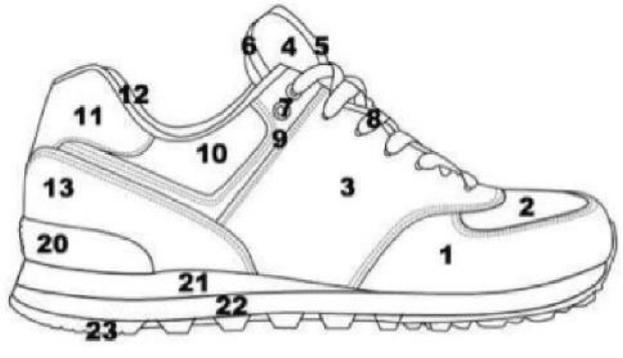
- Ponto C: chamado de ponto largo ou perímetro, é a parte mais larga da forma, além de ser referência técnica que indica que até esse ponto é possível calçar o tênis sem auxílio de acessórios;
- Ponto D: chamado de boca da gáspea;
- Ponto E: ponto auxiliar;
- Ponto F: ponto do calcanhar, no qual a modelagem não deve ultrapassar (exceto as botas, que possuem moldes específicos); caso contrário o calçado torna-se desconfortável;
- Ponto H: parte mais alta da fôrma;
- Ponto I: bico da fôrma;
- Ponto J: maior altura do talão, na lateral, onde não deve ser posicionados fivelas ou enfeites;
- Ponto L: parte mais recuada da forma, localizada na parte inferior do calcanhar.

4.5 Custos

Em razão da elevada dificuldade de produção de alguns componentes, a imperícia no cálculo do custo de maquinário e horas necessárias para a execução dos processos ao qual o mesmo é submetido, o valor da produção não pode ser calculado.

Segue um exemplo de planilha de custos de produção, material e outros do autor Motawi (2018).

Figura 104. Exemplo de planilha de custos.

| Componentes | Especificação de Componentes | Fornecedor | Unidade | Preço Unitário | Uso da Rede | Uso Bruto | Preço por Par | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|---|--|----------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------------|----------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|----------|---------|-------------------|----------------------|-----------------|-------|-----------|--------------|-----------------|-------|-----------|------|------------|----------|------------|--------|------------|------|
| <table border="1"> <tr> <td>Nome do Projeto:</td> <td>Sneaker Factory Jogger</td> </tr> <tr> <td>Fábrica:</td> <td>Houjie #1</td> </tr> <tr> <td>Protótipo ID:</td> <td>MSK069</td> </tr> <tr> <td>Temporada:</td> <td>Primavera 2018</td> </tr> <tr> <td>Divisão:</td> <td>Corrida</td> </tr> <tr> <td>Descrição da cor:</td> <td>Branco/ Cinza/ Preto</td> </tr> <tr> <td>Pais de Origem:</td> <td>China</td> </tr> <tr> <td>Montagem:</td> <td>Cimento Frio</td> </tr> <tr> <td>Gênero/ Tamanho</td> <td>M/S9#</td> </tr> <tr> <td>Size Run:</td> <td>5-14</td> </tr> <tr> <td>Last Code:</td> <td>SUX-6000</td> </tr> <tr> <td>Código OS:</td> <td>LF_204</td> </tr> <tr> <td>Categoria:</td> <td>FOTO</td> </tr> </table> | | | | | | | | Nome do Projeto: | Sneaker Factory Jogger | Fábrica: | Houjie #1 | Protótipo ID: | MSK069 | Temporada: | Primavera 2018 | Divisão: | Corrida | Descrição da cor: | Branco/ Cinza/ Preto | Pais de Origem: | China | Montagem: | Cimento Frio | Gênero/ Tamanho | M/S9# | Size Run: | 5-14 | Last Code: | SUX-6000 | Código OS: | LF_204 | Categoria: | FOTO |
| Nome do Projeto: | Sneaker Factory Jogger | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fábrica: | Houjie #1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Protótipo ID: | MSK069 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temporada: | Primavera 2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Divisão: | Corrida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descrição da cor: | Branco/ Cinza/ Preto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pais de Origem: | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montagem: | Cimento Frio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gênero/ Tamanho | M/S9# | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Size Run: | 5-14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Last Code: | SUX-6000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Código OS: | LF_204 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Categoria: | FOTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cabedal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Biqueira / Guarda-lamas | 1.2mm PU Duratec (WR) Emboss#BS1 | Nan-Ya | 44"/Y | 1.250 | 0.595 | 0.607 | 0.7583 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vampiro | MESH + 4MMKF329+24GT/C | Cosmo HK | 44"/Y | 3.560 | 0.043 | 0.044 | 0.1569 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Yarn Lining | | | Cambrelle | Local | 44"/Y | 1.250 | 1.000 | 0.946 | 1.1824 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Quarter / Eyecrow | 1.2mm PU Duratec (WR) Emboss#BS1 | Nan-Ya | 44"/Y | 0.150 | 0.056 | 1.000 | 0.1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quarter Logo | | | TPR Logo Costurada | Local | 44"/Y | 3.560 | 0.058 | 0.057 | 0.2044 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Linha | MESH+4MMKF329+24GT/C | Cosmo HK | 44"/Y | 1.250 | 0.054 | 0.514 | 0.6476 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Logo língua | Bordado "text" Logo | Local | 2.000 | 0.150 | 1.000 | 1.000 | 0.1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Forro de língua | Visa Terry + 4MMKF329+24GT/C | Local | 44"/Y | 3.560 | 0.040 | 0.041 | 0.1452 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espuma de língua | | | 20mm KKF Espuma de PU | Local | 44"/Y | 2.940 | 0.040 | 0.041 | 0.1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Ilhó de renda | 8mm Aço | Daie-Sung | 8.000 | 2.940 | 0.095 | 0.097 | 0.2849 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Laço de sapato | 8mm Oval | Pahio | 2.000 | 2.955 | 0.042 | 0.043 | 0.1257 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Collar Underlay | | | 1.2mm PU Duratec (WR) Emboss#BS1 | Cosmo HK | 38"/Y | 2.955 | 0.044 | 0.045 | 0.1338 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Painel de colar | MESH+4MMKF329+24GT/C | Cosmo HK | 44"/Y | 0.870 | 0.138 | 0.140 | 0.1220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Logotipo do calcanhar | Bordado "text" logo | Local | 2.000 | 0.850 | 0.029 | 0.030 | 0.0255 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forro do calcanhar | | | Visa Terry + 4MMKF329+24gt/c | Cosmo HK | par | 0.102 | 1.000 | 1.020 | 0.1040 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Contador de calcanhares | Texon .4mm | Nan-Ya | 44"/Y | 1.670 | 0.029 | 0.020 | 0.0334 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contador de calcanhar interno | | | Texon .4mm | Texon | 2.000 | 0.353 | 1.000 | 0.368 | 0.1298 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toe Puff Interno | | | Texon .2mm | Texon | 2.000 | 0.030 | 0.020 | 1.020 | 0.0306 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reforço Eyecrow | | | Super Tuff | Local | 2.000 | 0.060 | 1.115 | 1.137 | 0.0682 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linha Superior | | | Nylon 6 2500 3 Ply | Coats or A&E | Cada | 0.080 | 1.000 | 1.000 | 0.0800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4.6478 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unidade de sola | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Contador de calcanhares | Injeção de plástico vermelho | Xie-Xie Injection | Par | 2.000 | 1.000 | 1.000 | 0.6500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piel superior em curvo da sola interna | | | Hot Press EVA Asker " C " 45-50 | Local | Par | 2.000 | 1.000 | 1.000 | 0.7000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Midssole Wedge Bottom | Hot Press EVA Asker " C " 55-60 | Local | Par | 0.500 | 1.000 | 1.000 | 0.5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Sola | # 1-44 NBS400 Shore " A " 65 + ou - 3 SG 1,1 +1,4 | CW Pressing | Par | 0.850 | 1.000 | 1.000 | 1.5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palmilha strobal | | | Texon T26 | Texon | 54"/Y | 0.850 | 1.000 | 1.000 | 0.8500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palmilha | | | Asker EVA Pressado a Frio " C " 45 Molde Aberto Padrão | Local | 2 | 1.600 | 0.055 | 0.055 | 0.0898 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capa da palmilha | | | AMOSTRA DE MALHA + 4MMKF329 + 24GT / C | Cosmo HK | 54"/Y | 0.500 | 1.000 | 1.000 | 0.5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Logotipo da palmilha | | | Logotipo de impressão de tela " Texto " 45 mm x 25 mm | Local | Par | | | | 4.7898 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cimento | | | PU à base de água | Norm Pou | 1.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Embalagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caixa interior | | | 2016 Box art E-Flue - Pele de PVC branca nas costas | PRS | 0.040 | 1.000 | 1.000 | 0.0400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fora da caixa | | | marrom | Lai-Wah | PRS | 0.040 | 1.000 | 1.000 | 0.0050 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etiqueta de língua | | | 2cm x 2cm Branco + Tela Preta + Solda | Local | PRS | 0.020 | 1.000 | 1.000 | 0.0200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etiqueta EEC | | | 3cm x 3cm Branco + pino preto | Local | PRS | 0.060 | 1.000 | 1.000 | 0.0600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etiqueta | | | Impressão em 4 cores | Local | PRS | 0.005 | 1.000 | 1.000 | 0.0500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pino de etiqueta | | | Branco | Lai-Wah | PRS | 0.020 | 1.000 | 1.000 | 0.0200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poly bag | | | | Local | PRS | 0.010 | 1.000 | 1.000 | 0.0100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tecido Enrolado | | | 10 gramas 2 folhas | PRS | 0.010 | 1.000 | 1.000 | 0.0100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tecido Toe | | | 10 gramas 2 folhas | Local | PRS | 0.010 | 1.000 | 1.000 | 0.0100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.8800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Custo total do material: | | | | | | | 10.3176 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Trabalho total: | | | | | | | 2.0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Corte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. OUTROS | | | Molde TPR US\$400,00 | Baseado em: | | | 0.0040 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Lucro: | | | 7.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Ferramental: | | | | | | | 0.0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Matriz de corte: | | | 50.00 | Baseado em: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Fundo: | | | 50.00 | Baseado em: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Molde de sola: | | | 525.000.00 | Baseado em: | | | 0.2500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Total geral FOB US \$ | | 14.5716 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Confirme o preço FOB US \$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Motawi (2018).

4.6 Produto Final

Aqui é apresentado informações, como os padrões ergonômicos do usuário final e justificativas quanto a estética adotada.

Figura 105. Vista renderizada.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 106. Ambientação.



Fonte: Própria, 2021.

4.7 Ergonomia

Segundo Ilda (2005), a ergonomia tem por objetivo o conforto, estudar as interações do usuário com a tecnologia, além de propiciar segurança e bem-estar.

A ergonomia também analisa os mais variados fatores que atuam na funcionalidade da atividade humana, reduzindo riscos de acidentes, fadiga e outros.

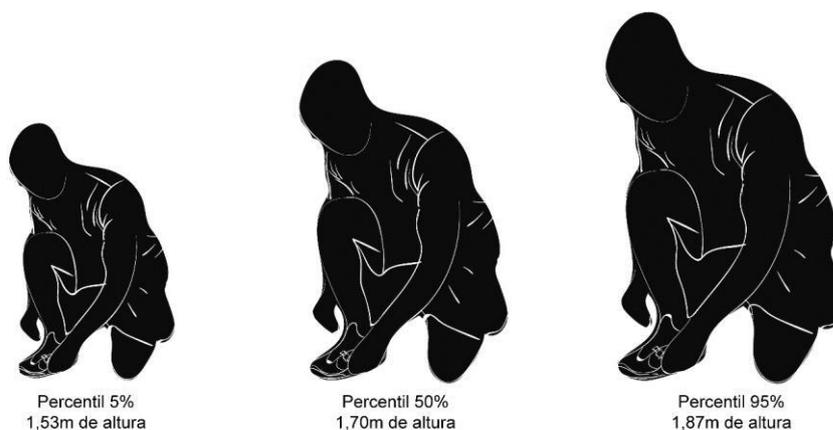
Para alcançar a satisfação do usuário foi necessário conciliar aspectos funcionais, de eficiência e de segurança com os requisitos traçados para o projeto. Portanto, para esse projeto seguiu-se as medidas da empresa Santa Fé calçados, alterando apenas detalhes específicos do desenho.

Figura 107. Tabela com medidas para construção de calçados.

| TABELA DE NUMERAÇÃO DE CALÇADOS EM CENTÍMETROS | |
|---|-------------------|
| Centímetros | Número do calçado |
| 21,4 a 22 | 33 |
| 22,1 a 22,7 | 34 |
| 22,8 a 23,3 | 35 |
| 23,4 a 24 | 36 |
| 24,1 a 24,8 | 37 |
| 24,9 a 25,5 | 38 |
| 25,6 a 26,1 | 39 |
| 26,2 a 26,8 | 40 |
| 26,9 a 27,5 | 41 |
| 27,6 a 28 | 42 |
| 28,1 a 28,7 | 43 |
| 28,8 a 29,4 | 44 |
| 29,5 a 30 | 45 |
| 30 a 30,5 | 46 |
| 30,5 a 31 | 47 |

Fonte: Santa Fé Calçados, 2021.

Figura 108. Percentis.



Fonte: Própria, 2021.

Pesquisadores usam medidas antropométricas para diferentes objetivos. A correlação entre a altura e o tamanho do sapato é uma medida antropométrica usada ao longo da história. O tamanho do sapato baseia-se em várias características, incluindo o comprimento, largura e altura do pé e, às vezes, o arco.

As características usadas na determinação do tamanho do sapato estão estatisticamente ligadas à altura, em maior ou menor grau, em homens e mulheres.

Figura 109. Percentis.



Fonte: Própria, 2021.

Tratando do amortecimento foi considerado a espessura da espuma localizada na entressola, um erro no dimensionamento pode ocasionar lesões, entorses e fascite plantar.

4.8 Estilo

Visando a identidade estética do produto, buscou-se bancos de imagens, visualização de calçados com apelo estético dos dias atuais e que se afastasse da imagem de um calçado ortopédico.

Diversas ideias surgiram na fase criativa e o desejo de evocar memórias da estética urbana dos anos 90, moldaram a imagem da alternativa escolhida. As cores associadas ao modelo atraem o interesse de um público variado.

A empresa Converse retornou ao mercado do basquete focando em calçados com estética retrô, robusto típicos dos anos 90 para a atualidade, com materiais mais

tecnológicos. A Nike também mantém os clássicos Air Jordans, projetados na década de 90 a todo vapor se comunicando com excelência com um público diverso.

Figura 110. Modelo Cons 90.



Fonte: Converse, 2021.

A estética dos Dunks e Jordans promovidos pela Nike, atravessam décadas, quer seja com a substituição de tecnologia, materiais ou meios mais inteligentes de fabricação, sua essência continua imutável.

Um design simplista, um bloco de cores equilibrado, extrema versatilidade em sua forma e estilo. Dunk é uma das silhuetas mais colecionáveis do mercado atualmente. Desfrutou de um renascimento com força total no ano de 2020 e 2021, superando seu propósito original como um tênis de basquete universitário. No entanto, uma coisa permaneceu a mesma: a incrível capacidade do Dunk de unificar arte, moda, música e cultura popular em um todo, atuando consistentemente como um sapato para várias subculturas em todo o mundo. (Marianna Mukhametzyanova, Editora criativa – Site Hypebeast)

Figura 111. Air Jordans



Fonte: Nike, 2021.

Pensando em cor, optou-se por seguir duas linhas, uma predominantemente na cor preta com detalhes coloridos e outra monocromática, essa paleta foi inspirada nas cores do jogo Uno Minimalis.

Figura 112. Cartas Uno minimalis.



Fonte: vogue.com

Cor e emoção têm sido estudadas há séculos e são avaliadas de maneira em como podem afetar a percepção sobre as coisas. Segundo Jenny Ross (chefe de design conceitual da New Balance), as cores podem:

“Pode nos excitar ou nos acalmar, pode aumentar nossa pressão arterial. É realmente poderoso.”

O ser humano tem uma relação pessoal e complexa com as cores. Para alguns, esses tons podem parecer interessantes ou desordeiros. Para outros eles sentirão algo profundo. O estudo de cores se aplica afim de alcançar tais sensações.

Para o cabedal, optou-se por cores primárias que coincidentemente se alinham, a cor do baralho uno Minimals. Tais cores tem significados que se alinham com as ideias que cercam o projeto, são eles: liberdade, criatividade, segurança, eterno, energia, força e elegância.

Figura 113. Coleção 93.



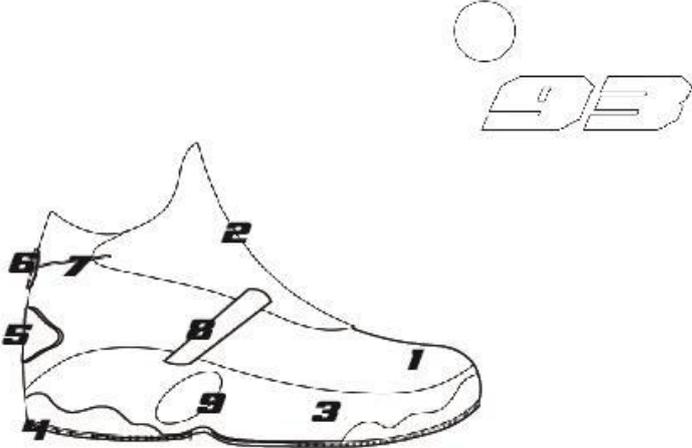
Fonte: Próprio, 2021.

Figura 114. Tênis modelo final e paleta de cores Pantone.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 115. Ficha Piloto.



| Peça/ quantidade por par | Material/ referência | Cor |
|-------------------------------|---|----------|
| 1 - Cabedal 2x1 | Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano | vermelho |
| 2 - Lingueta 2x1 | Mesh 100% Poliéster (Parte externa) Espuma PU KFF + Forro de PES (Parte interna) | vermelho |
| 3 - Entressola 2x1 | EVA Prensado quente Asker "C" 30° | vermelho |
| 4 - Sola 2x1 | Borracha cristal Sofprene R700 | vermelho |
| 5 - Contraforte 2x1 | Nylon Moldado Por Injeção | vermelho |
| 6 - Dispositivo de ajuste 2x1 | Nylon Moldado Por Injeção | vermelho |
| 7 - Fio regulador 2x1 | Fio De Aço inoxidável 0.6mm | vermelho |
| 8 - Tira de compressão 2x1 | ----- | vermelho |
| 9 - Enfeite 2x1 | ----- | vermelho |

Fonte: Própria, 2021.

4.9 Funcionalidade

Sobre os aspectos funcionais, o produto oferece proteção através do cano alto dando suporte a toda a área do tornozelo. O intuito em definir o calçado como high top é

garantir a impossibilidade de inversão excessiva dos pés dos usuários, mantendo-os estáveis e seguros.

A lingueta, conta com uma forma que abraça a área do médio-pé mantendo-o “travado” dentro do calçado assegurando a estabilidade do mesmo durante as atividades.

Quanto ao juste do calçado, um dispositivo para regulação interna e acionamento interno foi adicionado ao produto. Para ajustar a pressão, o usuário irá girá-lo para o lado direito, caso queira afrouxá-lo ou lado esquerdo para ajustar.

Nas questões dimensionais e ergonômicas, por seguir tamanhos padrões no mercado, o calçado se mantém confortável nos principais percentis.

Para conforto interno, o calçado é todo revestido com tecido poliéster e conta com palmilha removível que facilita a troca após desgaste da mesma.

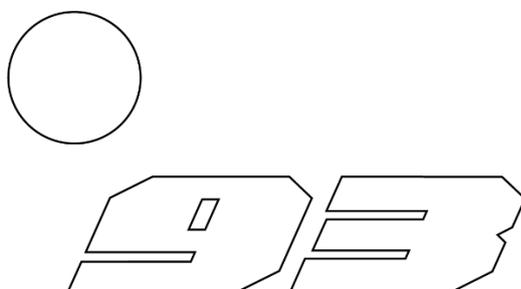
4.10 Identidade Visual

Pensando na apresentação do produto ao público, criou-se uma identidade que reflita um estilo urbano e esportivo, que converse com diferentes públicos. Elementos como o logotipo e cores foram definidos para aplicações posteriores por responsáveis pela gestão da marca.

4.11 Logotipo

Para as soluções elaboradas para o projeto, buscou-se manter a coesão com a composição do projeto, difundindo os valores e ambientes que o usuário vivencia ou que pretende atuar.

Figura 116. Logo.



Fonte: Própria, 2021.

4.12. Publicidade e pontos de venda

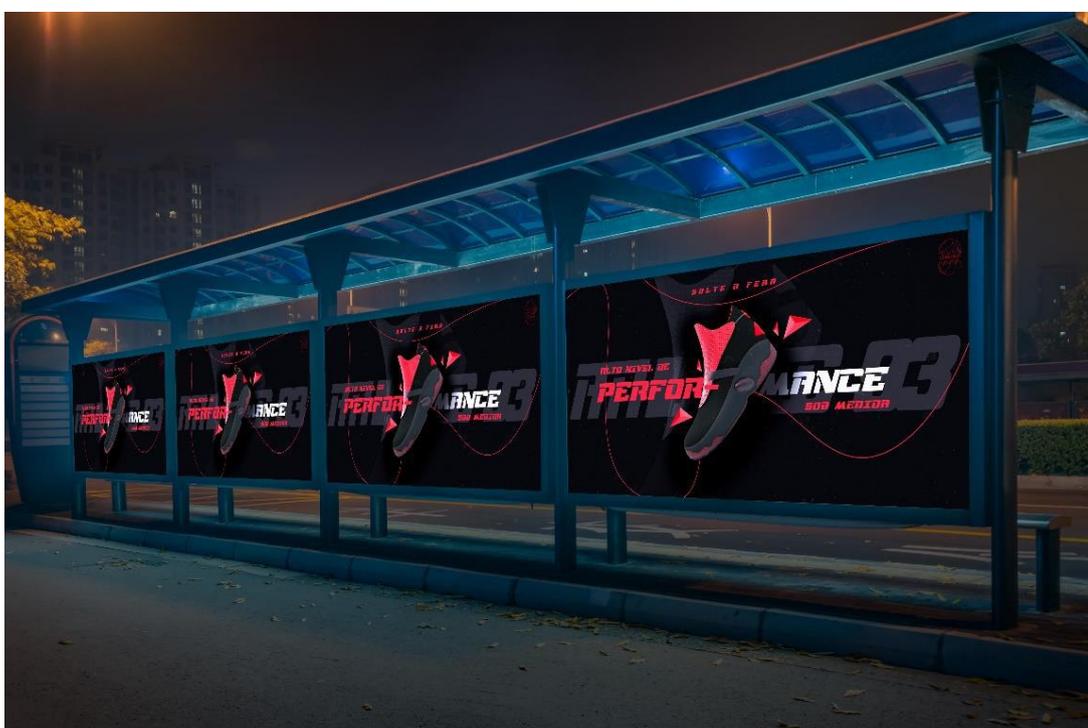
Para divulgação da identidade visual, foi pensado em elementos que representam a ideia de estilo e performance.

Figura 117. Banner para publicidade.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 118. Publicidade em ponto de ônibus.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 119. Embalagem.



Fonte: Própria, 2021.

CONCLUSÃO

A pesquisa cumpriu o propósito de entendimento das especificidades de um calçado para atividades esportivas, garantir o conforto e a segurança do ciclo de atividades humanas, atingindo assim o objetivo do projeto.

A motivação para a realização desse projeto foi a identificação com o ambiente esportivo, principalmente o basquete, além de poder contribuir com o mesmo, proporcionando segurança aos usuários, aproximação com a cultura urbana e deixando os mesmos livres de implementos profiláticos usados juntos com o calçado, diminuindo o número de componentes e reduzindo o peso total do produto.

O processo de geração de alternativas focou na função de proteger o tornozelo, proporcionar bom encaixe do pé e na estética que apelasse para a cultura de rua e afastasse a imagem de calçado ortopédico.

Estudar os processos de fabricação, materiais e dimensionamento, tornou-se essencial para chegar ao modelo final, a ausência de tal subsídio dificultaria a viabilidade e adequação do produto.

Com o uso da metodologia de Munari, Baxter e Lobac e as ferramentas da Pazmino (2015), foi possível obter resulta satisfatório quer seja pela função ou visual estético. Pensando na finalização do projeto, será necessário submeter o produto a alguns testes, para posteriormente aplicar mudanças e adaptações, viabilizando a produção real.

REFERÊNCIAS

AASPM. **MLBBALL**. Disponível em: <<http://www.aapsm.org/mlbball.html>> acesso: 15 de julho de 2020>

ANATOMIA PAPEL E CANETA. **Músculos Do Pé**. Disponível em:<<https://www.anatomia-papel-e-caneta.com/musculos-do-pe/>> acesso: 26 de novembro de 2019.

BAIMA, Jennifer A. **Sports injuries**. ABC-CLIO, 2009.

BARBANTI, Valdir J. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo: Balieiro, 2001.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático Para o Design de Novos Produtos**. 3ª edição. São Paulo: Blucher, 2011.

BODY. **Take Steps to Help Prevent Sprained Ankles**. Disponível em: <<https://bodyinbalanceak.com/2017/02/07/take-steps-to-help-prevent-sprained-ankles/>> acesso: 05 de julho de 2020.

BRAUNER, Torsten; ZWINZSCHER, Marc; STERZING, Thorsten. **Basketball footwear requirements are dependent on playing position**. Footwear Science, v. 4, n. 3, p. 191–198, 2012.

CARDINALE, Marco; NEWTON, Robert; NOSAKA, Kazunori. **Strength and conditioning: biological principles and practical applications**. *In*: [s.l.: s.n.], 2011.

CARVALHO, Brendda Thaiza S.; PUTAROV, Camila Bortolato; FERRARI, Emily Carvalho; *et al.* Lesões esportivas em atletas de basquete masculino veterano de Maringá. **Revista Uningá**, v. 26, n. 1, 2010.

CLINICA E CIRURGIA DO PÉ. **Artigos**. Disponível em:
<<https://clinicaecirurgiadope.com.br/artigos/24>> acesso: 24 de novembro de 2019.

COLE, Brian; PANARIELLO, Rob; ROSE, Derrick. **Anatomia do basquete: Guia ilustrado para otimizar o desempenho e prevenir lesões**. 1ª edição. [s.l.]: Editora Manole, 2017.

COMPOSTO. **Cleare**. Disponível em: <<https://www.compostos.com.br/clearen-sbc>>

COMPOSTO. **O que é borracha termoplástica e quais suas funções**. Disponível em: <<https://www.compostos.com.br/blog/o-que-e-borracha-termoplastica-e-quais-suas-aplicacoes>>

CRQ4. **Tipos De Borracha Sintética**. Disponível em:
<https://www.crq4.org.br/quimicaviva_tipos_de_borracha_sintetica>

CTBORRACHA. **Prensa de compressão**. Disponível em: <
<https://www.ctborracha.com/processos/vulcanizacao/prensa-de-compressao/>>

DUNK. **James Naismith Basketball History.** Disponível em: <<https://dunkorthree.com/james-naismith-basketball-history/>> acesso: 05 de julho de 2020.

DREAMSTIME. **Detail Texture Grey Fabric Holes.** Disponível em: <<https://thumbs.dreamstime.com/b/detail-texture-grey-fabric-holes-texture-grey-fabric-holes-132779540.jpg>>

EROL, Demet; AKKAS, Nuri. **Mechanical Properties of Unsaturated Polyester–Isocyanate Hybrid Polymer Network and Its E-Glass Fiber-reinforced Composite.** 2004.

ESPM. **The Four Injury Risks Today Young NBA Players Face.** Disponível em: <https://www.espn.com/nba/story/_/id/13217004/the-four-injury-risks-today-young-nba-players-face> acesso: 05 de julho de 2020.

ESPM. **These Kids Ticking Bombs Threat Youth Basketball.** Disponível em: <https://www.espn.com/nba/story/_/id/27125793/these-kids-ticking-bombs-threat-youth-basketball> cesso: 10 de julho 2020.

EXTREME UV. **Diferença Poliamida e Poliéster.** Disponível em: <<https://www.extremeuv.com.br/blog/voce-sabia/diferenca-poliamida-poliester>>

FERENCZI, Michael A.; BERSHITSKY, Sergey Y.; KOUBASSOVA, Natalia A.; *et al.* **Why Muscle is an Efficient Shock Absorber.** **PLOS ONE**, v. 9, n. 1, p. e85739, 2014.

FERREIRA, Maria Tereza; MICELI. **Desenho Técnico Básico**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010.

GOONETILLEKE, R.S. **The Science of Footwear**. 1ªed. CRC Press, 2012.

GUNDUZ, GUNGOR, DEMET Erol, and Nuri Akkas. “**Mechanical Properties of Unsaturated Polyester-Isocyanate Hybrid Polymer Network and Its E-Glass Fiber-Reinforced Composite.**” *Journal of Composite Materials* 39, no. 17 (September 2005).

HYPEBEAST. **Nike Sb Dunk History Sneakers Skateboarding Basketball**. Disponível em: <<https://hypebeast.com/2021/6/nike-sb-dunk-history-sneakers-skateboarding-basketball>>

REVISTA CIENTÍFICA SEMANA ACADÊMICA. **Incidência de lesões no basquetebol nas diferentes categorias: causas e formas de prevenção**. *Revista Científica Semana Acadêmica*. Fortaleza, ano MMXII, Nº. 000008, 10/07/2013

LIGER, Ilce. **Modelagem De Calçados**. São Paulo: Ed Senac, 2015.

LOBACH, Bernard. **Design Industrial: Bases Para a Configuração dos Produtos Industriais**. 1ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MAISPOLÍMERO. **Acetato De Vinila**. Disponível em: <<http://www.maispolimeros.com.br/2019/03/06/acetato-de-vinila/>>

MCKAY GD, Goldie PA, Payne WR, et al. **Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors**. British Journal of Sports Medicine 2001.

MOTAWI, Wade. **Shoe Material Design Guide: The shoe designers complete guide to selecting and specifying footwear materials**. Ed. Wade's Place, 2018.

MOTAWI, Wade. **How Shoes are Made: A behind the scenes look at a real sneaker factory** (p. 50). Ed. Wade's Place, 2018.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem as coisas**. 3ª edição. São Paulo: Martins, 2015.

NELSON, Murry R. **The National Basketball League: a history, 1935–1949**. United States of America. Ed: McFarland & Company, Inc., Publishers, 2009.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se Cria – 40 Métodos para Design de Produtos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Blücher, 2015.

POLIFORMA. **Rotomoldagem e extrusão**. Disponível em: <<https://poliforma.ind.br/artigos-blog/imagens/rotomoldagem-e-extrusao/extrusao.jpg>>

ROSE, Gabriel de; TADIELLO, Felipe Ferreira; DE ROSE JUNIOR, Dante. **Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol brasileiro**. 2006.

KENHUB. **Músculos Dorsais Do Pé**. Disponível em: <<https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/musculos-dorsais-do-pe>> acesso: 27 de novembro de 2019.

UFSC. **Elastano**. Disponível em: <<https://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/elastano/>>

UEPG. **Anatomia Arterial Da Perna e Do Pé**. Disponível em: <<https://www3.uepg.br/arterializacao/anatomia-arterial-da-perna-e-do-pe/>> acesso: 27 de novembro de 2019.

UEPG. **Anatomia Do Sistema Venoso Do Membro Inferior**. Disponível em: <<https://www3.uepg.br/arterializacao/anatomia-do-sistema-venoso-do-membro-inferior/>> acesso: 28 de novembro de 2019.

SENAI. **Modelista De Cabedais De Calçados**. São Paulo: Senai-SP Editora, 2014.

SENAI RS. **Ensaio Calçados e Logística**. Disponível em: <<https://www.senairs.org.br/sites/default/files/institute--lab-services--docs/ensaios-calcados-e-logistica.pdf>>

STRINGFIXER. **Plastic extrusion**. Disponível em: <https://stringfixer.com/pt/Plastic_extrusion>

TECPLASTICOS. **Nossa empresa**. Disponível em: <http://www.tecplasplasticos.com.br/Layouts/nossa_empresa.png>

TEXTILEFASHIONSTUDY. **Polyester Physical and Chemical Properties of Polyester**. Disponível em: <<http://textilefashionstudy.com/polyester-physical-and-chemical-properties-of-polyester/>>

TEXTILSCHOOL. **Polyester Fiber and Its Uses.** Disponível em: <
<https://www.textileschool.com/234/polyester-fiber-and-its-uses/>>

NYTIMES. **Sneaker Color Psychology.** Disponível em:
<<https://www.nytimes.com/2021/05/24/style/sneaker-color-psychology.html>>

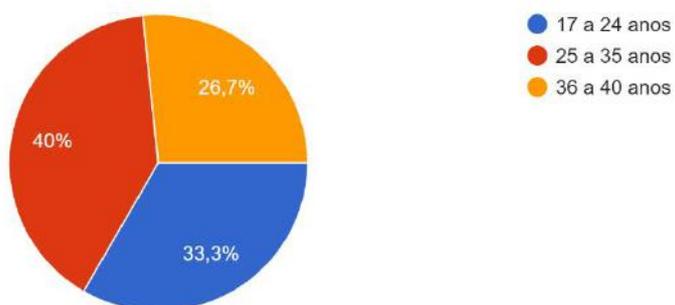
ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

Questionário 1 – Conhecendo a Persona.

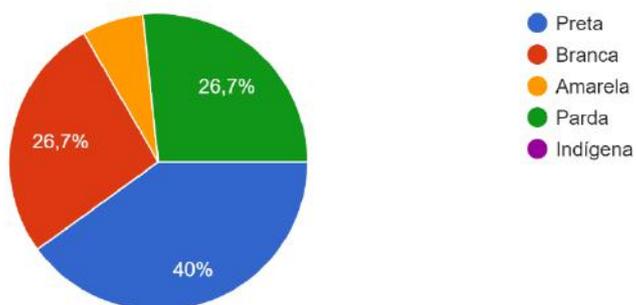
Qual é a sua idade?

15 respostas



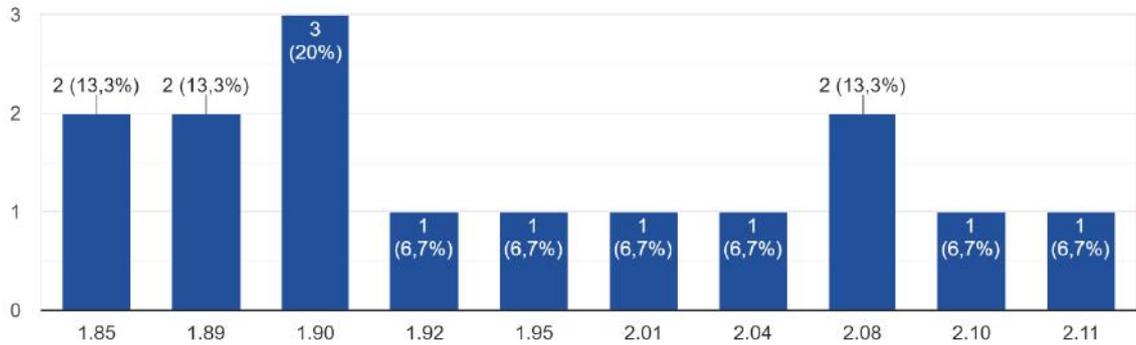
Raça:

15 respostas



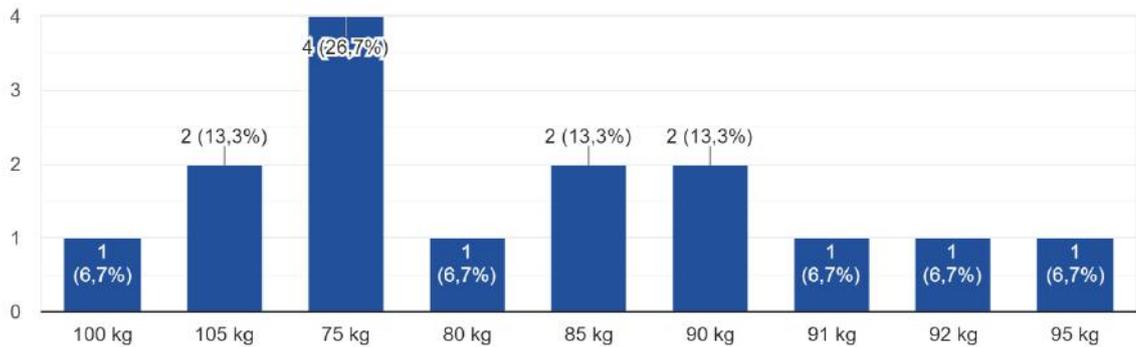
Altura:

15 respostas



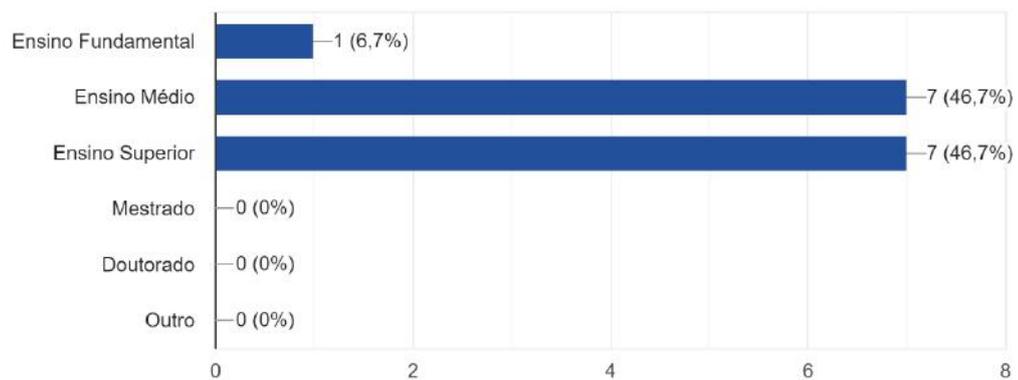
Peso:

15 respostas



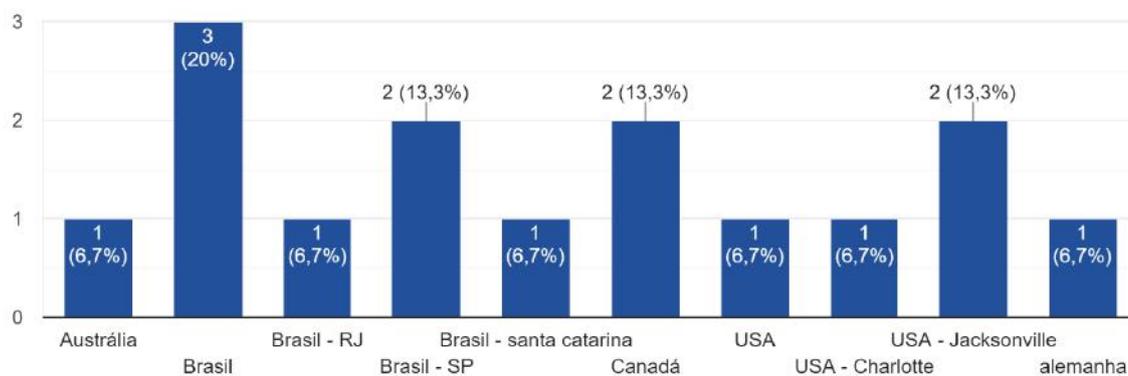
Nível de escolaridade

15 respostas



Pais/ Cidade

15 respostas



Quais são os seus objetivos, ambições, medos e desafios?

11 respostas

NBA

Ter uma vida profissional longa.

Entrar na NBA

ganhar um título pelo flamengo, como meu ídolo Oscar Schimdt.

ganhar título nacional e jogar na nba.

Ser um bom exemplo para a minha cidade.

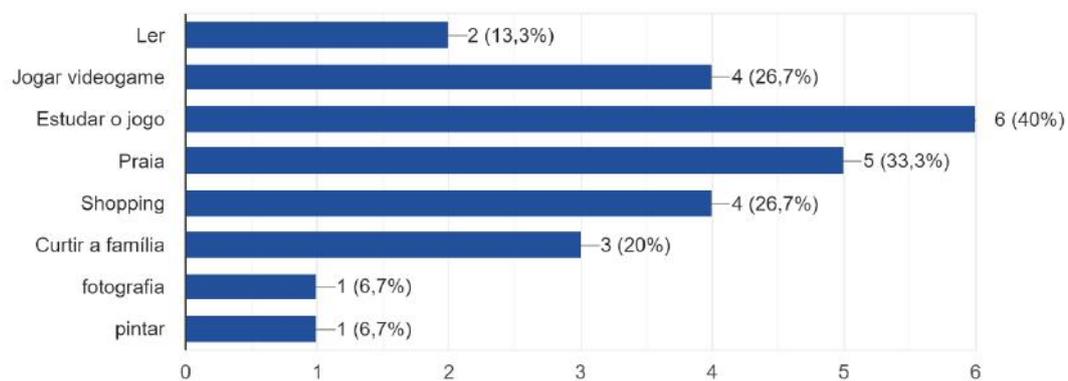
ambições - jogar na nba/ medo - sofrer com alguma lesão que encerre precocemente a minha carreira/
desafio - melhorar meu tiro de 3 pontos.

me estabelecer como assistente técnico da minha alma mater.

NBA e defender a seleção do meu país.

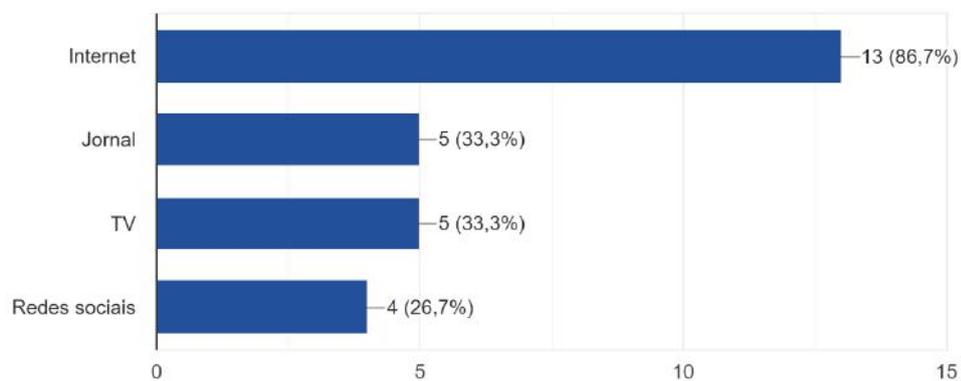
O que costuma fazer nas horas vagas?

15 respostas



Quais suas principais fontes de informação?

15 respostas



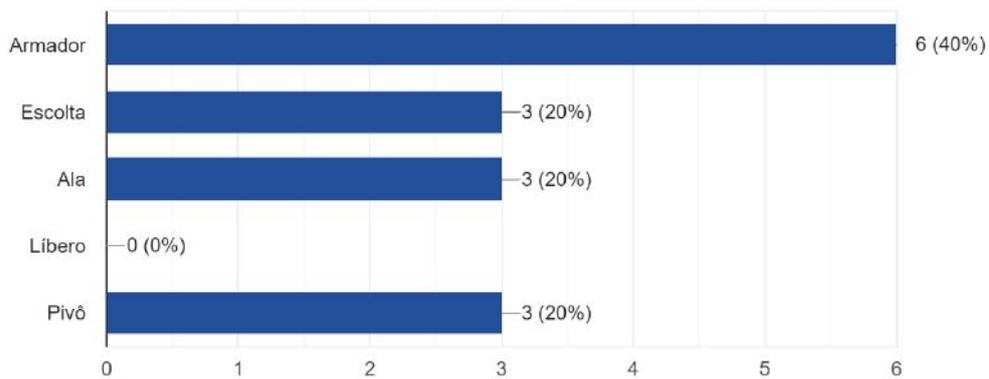
Quais assuntos mais te interessam?

6 respostas



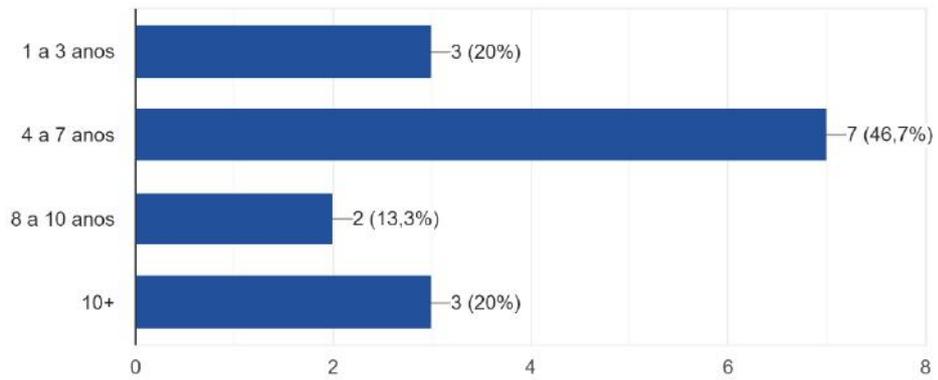
Em que posição costuma jogar ?

15 respostas



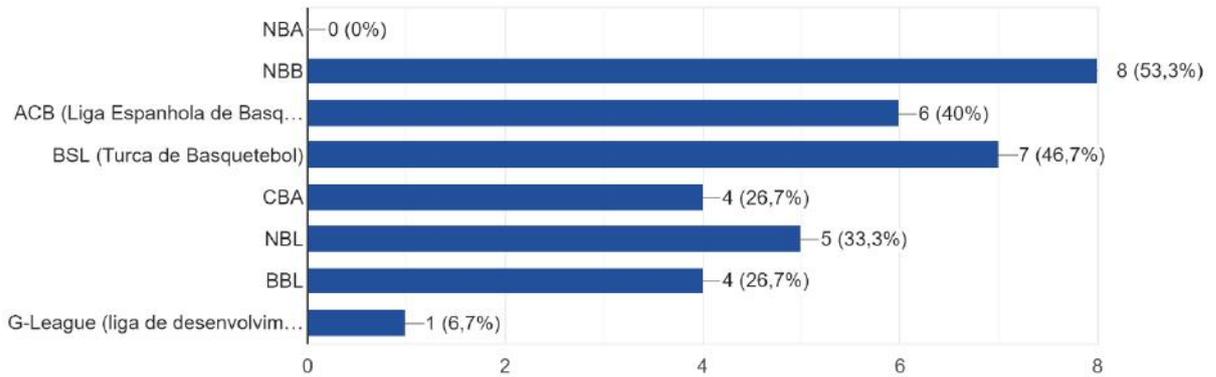
Tempo de carreira:

15 respostas



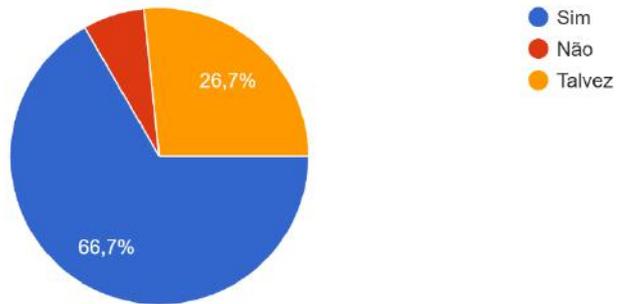
Em qual liga joga(ou) ?

15 respostas



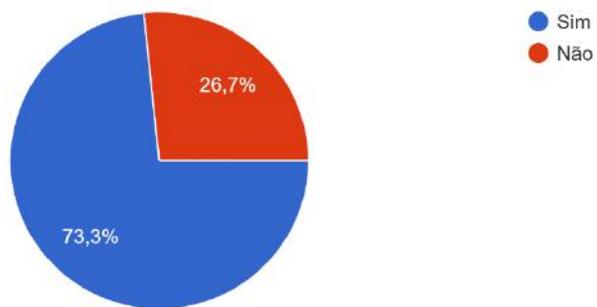
Você considera o treino físico fundamental para prevenção de lesões ?

15 respostas



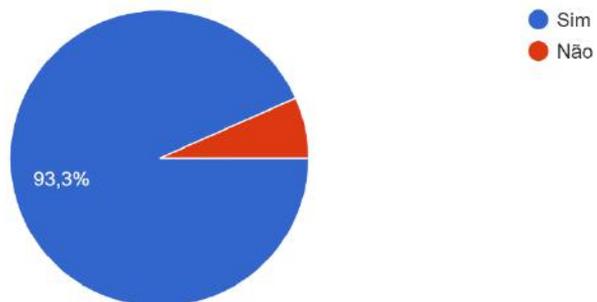
Você treina força durante a temporada?

15 respostas



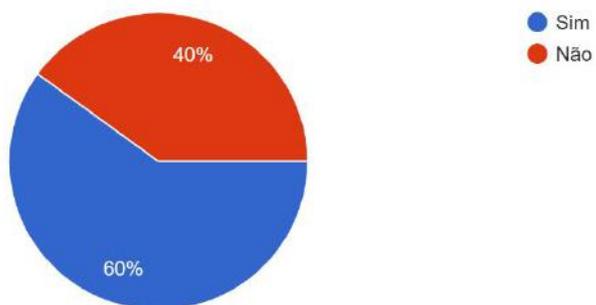
Você dorme oito horas por noite?

15 respostas



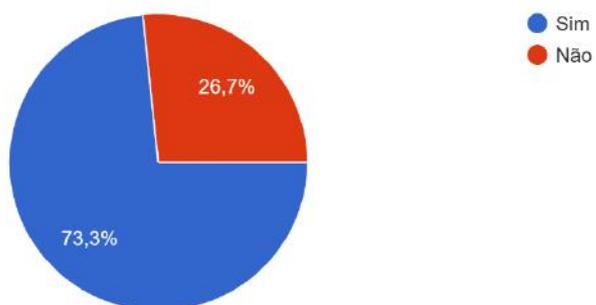
O seu preparador físico recomenda o uso de algum dispositivo de proteção ?

15 respostas



Você no exercício da sua profissão já sofreu com entorse de tornozelo ?

15 respostas



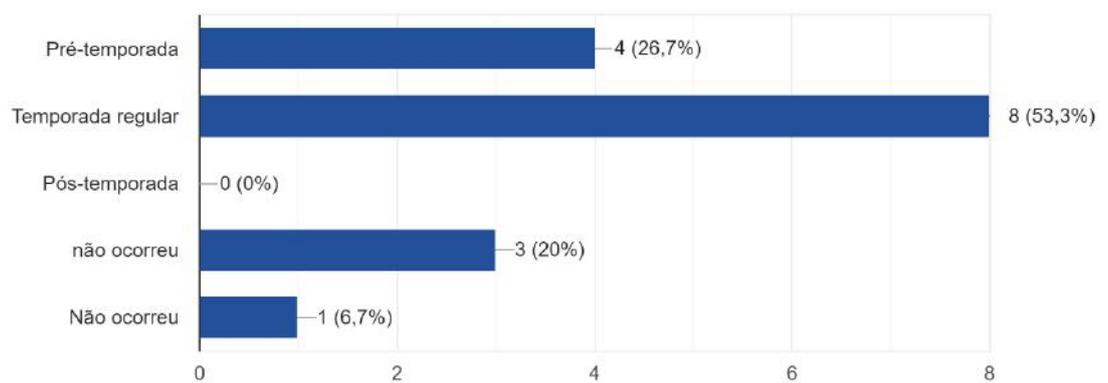
No momento da lesão você usava algum tipo de proteção? Qual?

12 respostas

| |
|-----------------------------|
| bandagem |
| não |
| nunca sofri uma entorse. |
| bandagem e tênis cano alto. |
| só bandagem |
| não, apenas tênis cano alto |
| Não |
| apenas tênis cano alto |

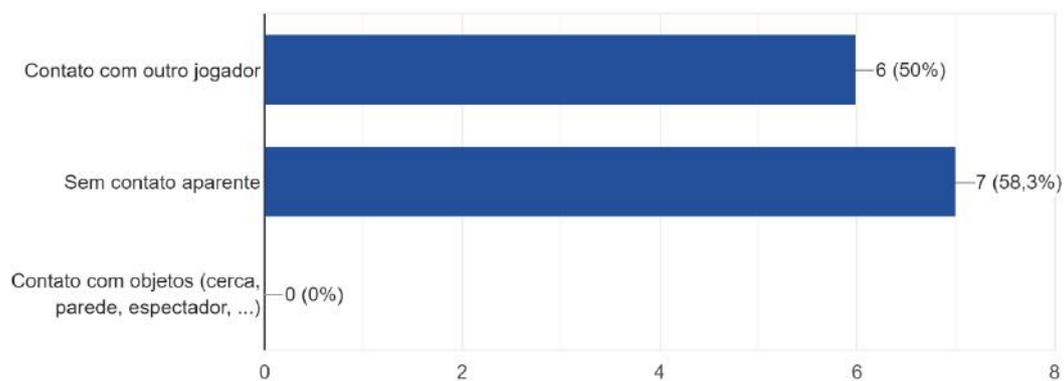
Tal lesão ocorreu durante:

15 respostas



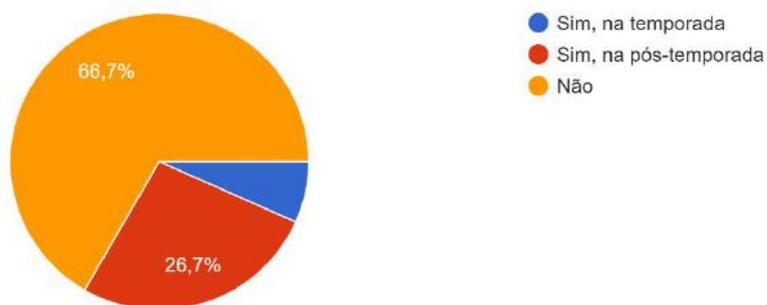
Essa entorse envolveu:

12 respostas



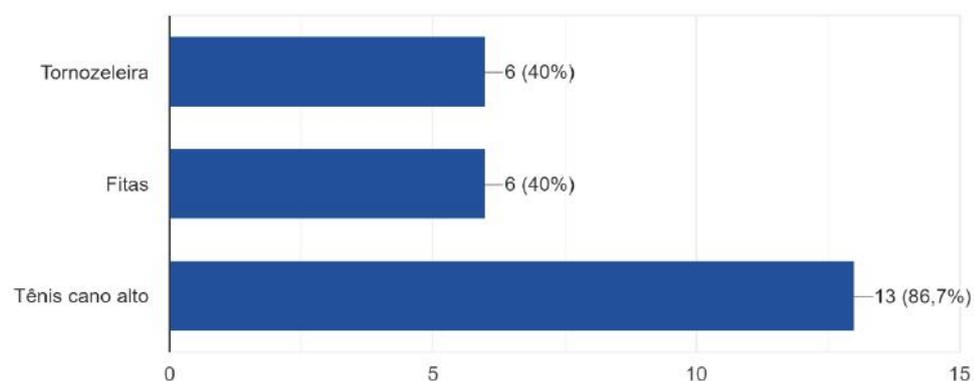
Requereu cirurgia ?

15 respostas



Assinale abaixo qual o tipo de proteção você usa para os jogos?

15 respostas



Na sua opinião o quê um calçado deve ter para alcançar a eficácia?

6 respostas

Boa proteção para o tornozelo e bom amortecimento.

deve ser justo e conter bom amortecimento.

boa proteção do tornozelo.

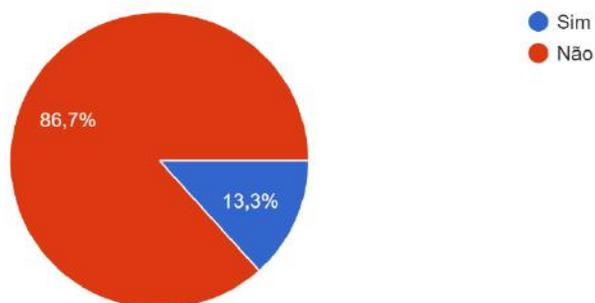
bom nível de amortecimento e boa proteção para o tornozelo.

boa absorção de choque, boa sustentação para os tornozelos e não apertar os dedos.

Deve conter a capacidade de estabilização e absorção/distribuição de energia.

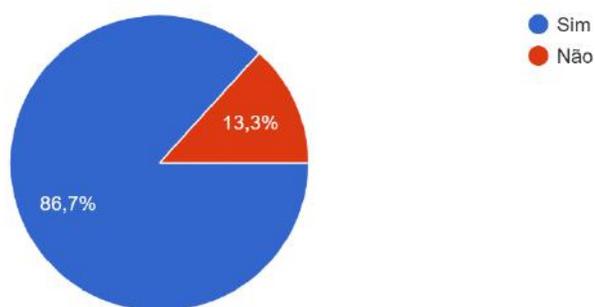
A composição calçado + dispositivos profiláticos, algum deles já afetou a maneira como você executa seus movimentos?

15 respostas



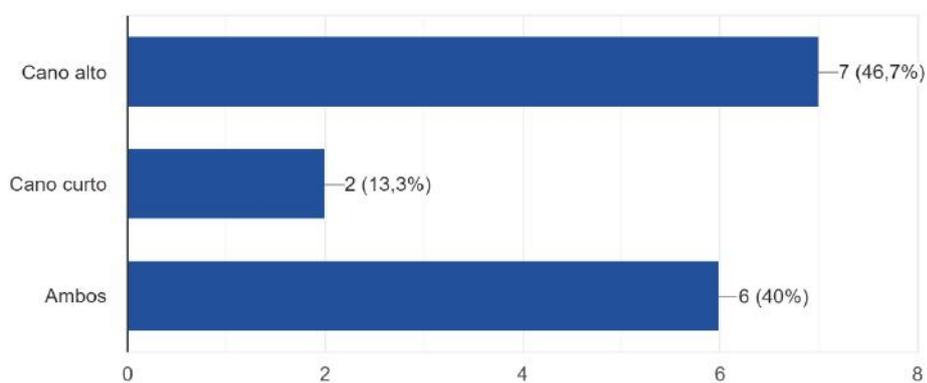
Você acha que tais dispositivos reduzem o risco de lesões?

15 respostas



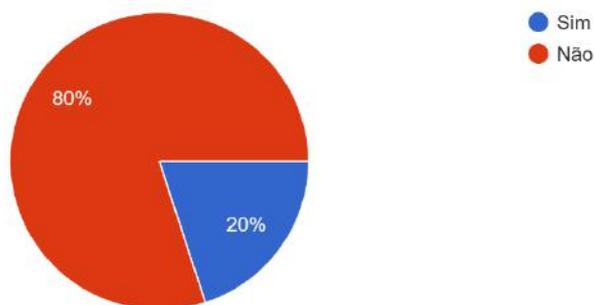
Costuma usar tênis:

15 respostas



Na sua opinião, o tênis de cano alto restringe os movimentos?

15 respostas



Ao comprar um tênis de basquete, você se preocupa com o fator estabilidade que o mesmo pode proporcionar ao tornozelo? Se sim, o que torna um padrão desejável para você?

4 respostas

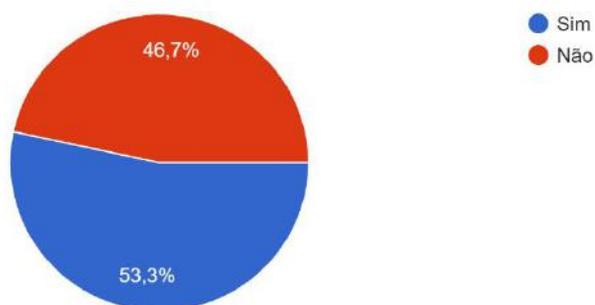
sim

Sim, calçados que contenham desenhos multidirecionais.

não, o calçado dever permitir a movimentação do tornozelo sem restrições.

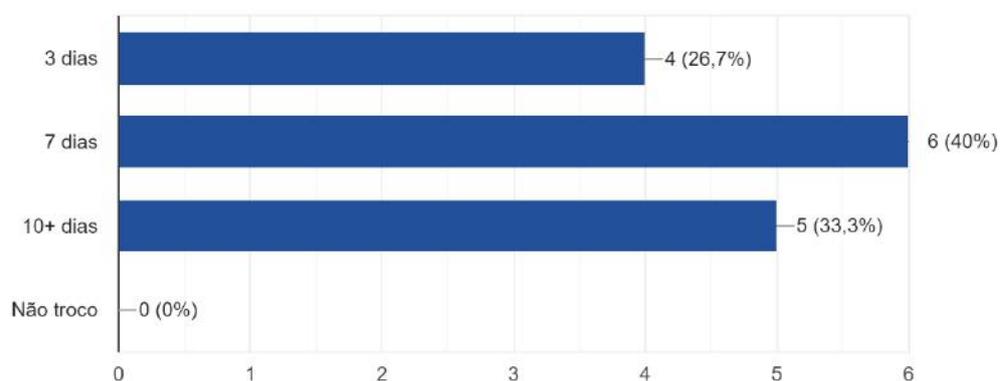
Você tem calçados específicos para treinos e jogos?

15 respostas



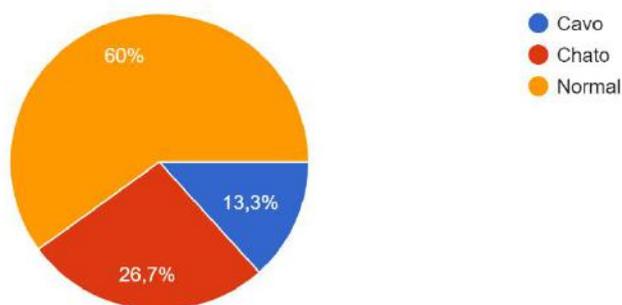
Com que frequência você troca os seus calçados de basquete?

15 respostas



Anatomicamente você define o seu pé como:

15 respostas



Você está desenvolvendo um tênis para a prática do basquete, Descreva abaixo as características mais desejadas por um atleta:

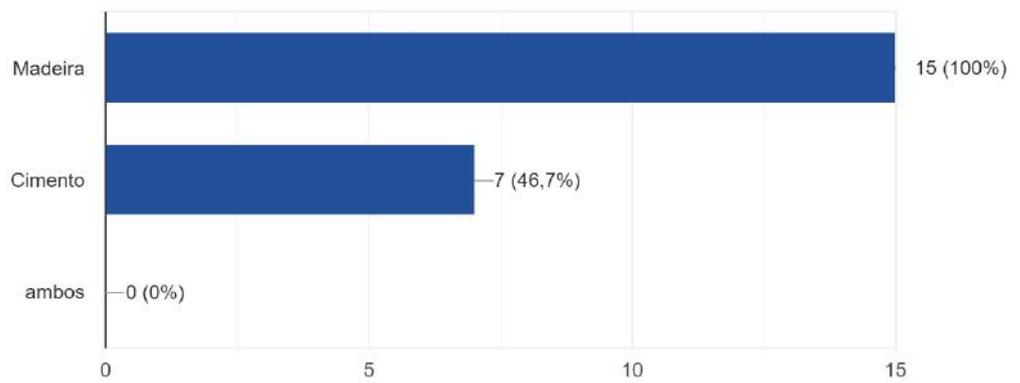
2 respostas

bom amortecimento, sistema eficaz de amarração de cadarços, segurança para os tornozelos e boa aparência que ajude a compor o estilo.

não tenho ideia, ele só precisa ser confortável e seguro.

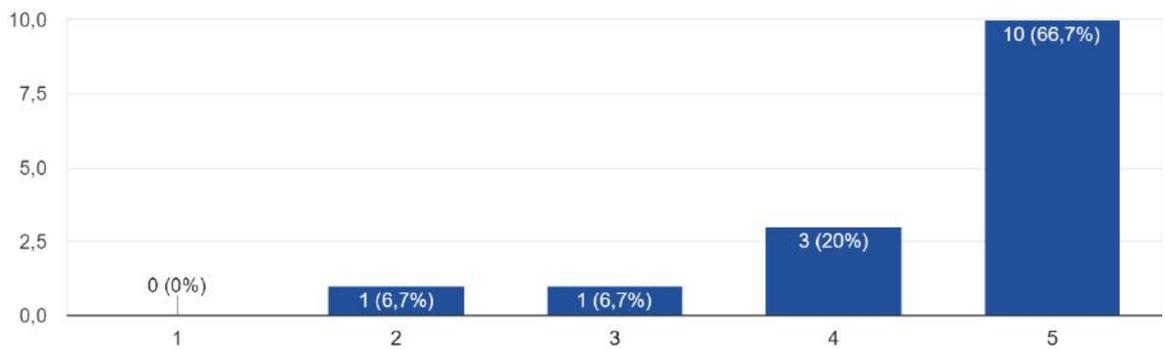
Tipo de superfície na qual costuma jogar:

15 respostas

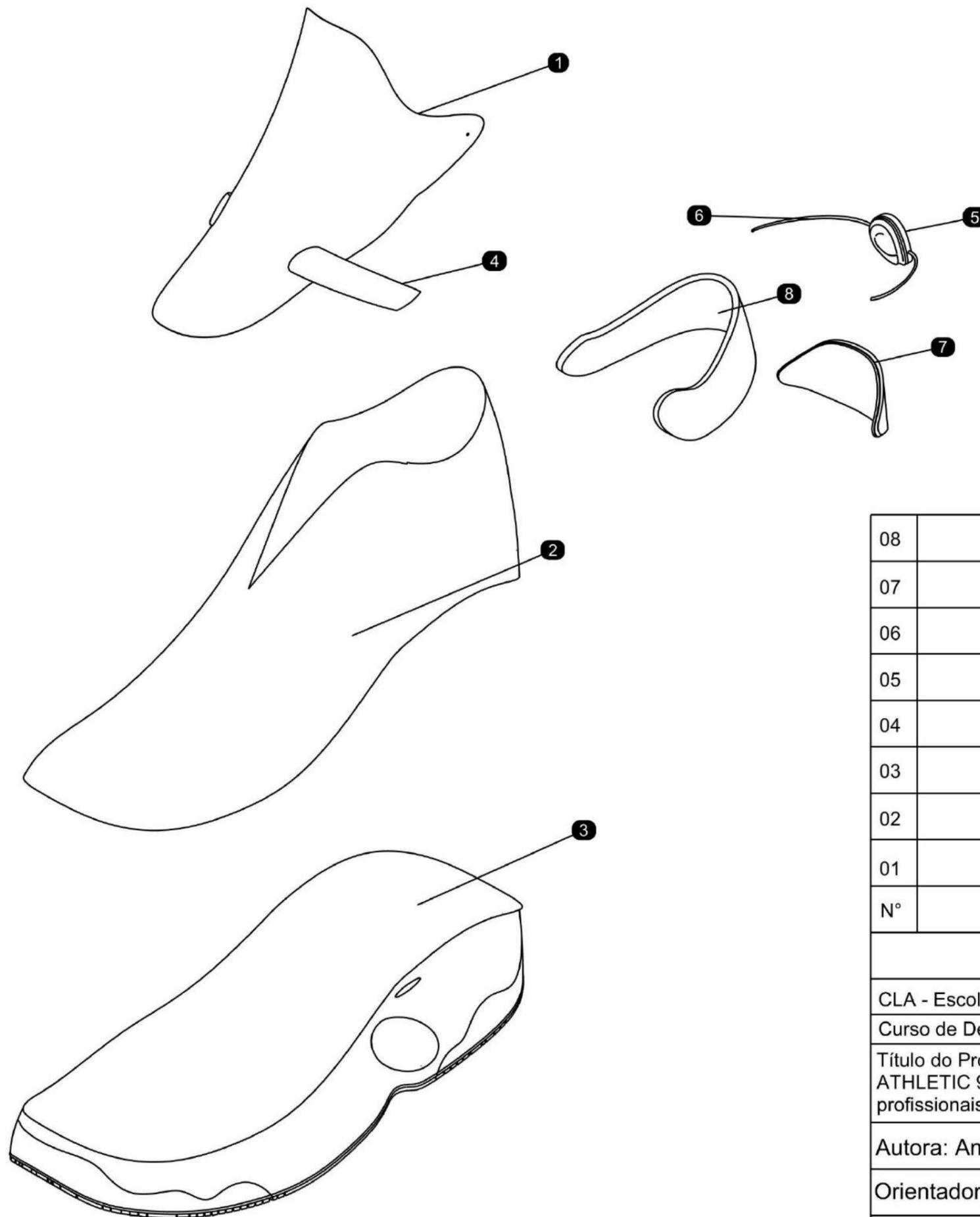


Assinale abaixo o nível de importância do amortecimento em um calçado para jogadores de alta performance:

15 respostas



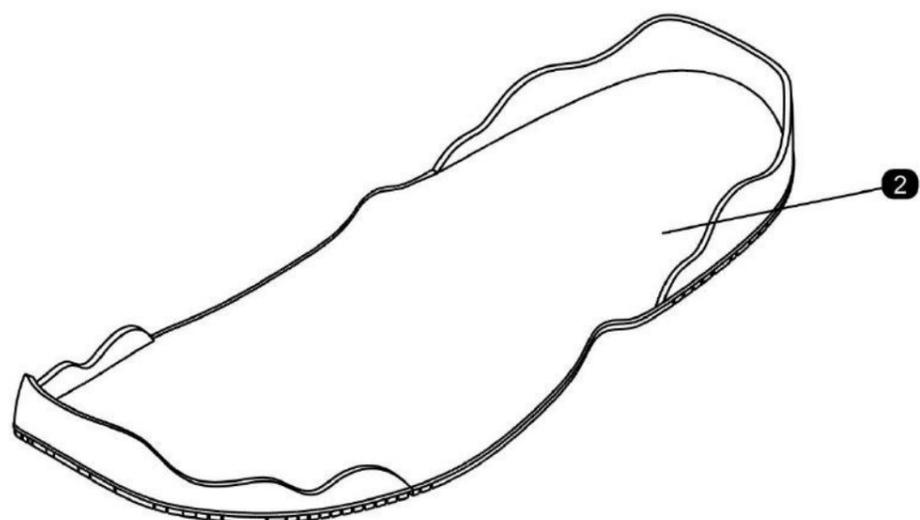
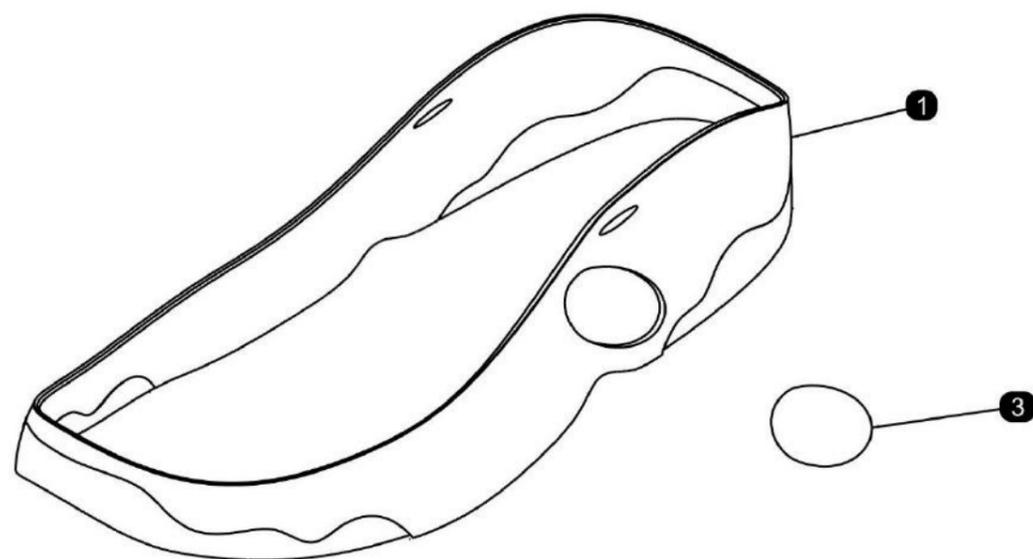
ANEXO B – DESENHO TÉCNICO



| | | | |
|----|-----------------------------|--|-----|
| 08 | Almofada Interna | Espuma PU KFF + Forro de PES | 02 |
| 07 | Reforço Contraforte Externo | Nylon Moldado Por Injeção | 02 |
| 06 | Fios Estabilizadores | Fio De Aço inoxidável 0.6mm | 02 |
| 05 | Dispositivos de Ajuste | Nylon moldado por injeção | 02 |
| 04 | Tiras de compressão | Nylon | 02 |
| 03 | Solado | EVA + Borracha cristal Sofprene R700 | 02 |
| 02 | Cabedal | Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano | 02 |
| 01 | Lingueta | Mesh 100% Poliéster / Espuma PU KFF + Forro de PES | 02 |
| N° | Denominação | Material | QTD |

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

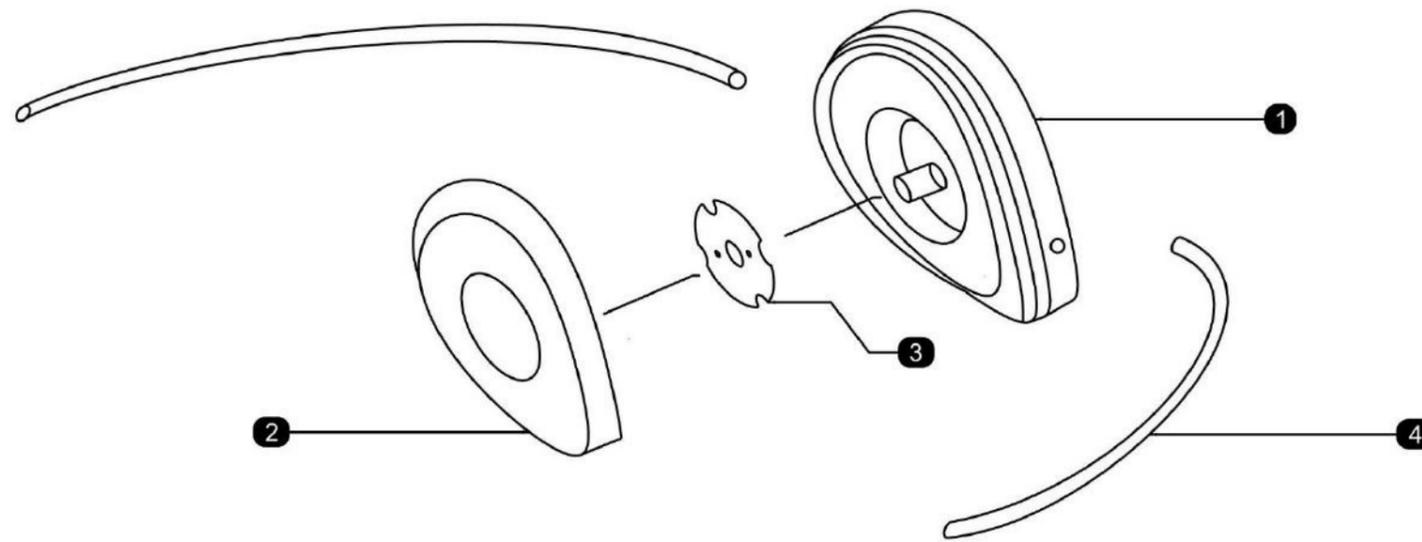
| | | | |
|---|-----------------------------------|--------------|------------|
| CLA - Escola de Belas Artes | Depto. de Desenho Industrial | | |
| Curso de Desenho Industrial | Habilitação em Projeto de Produto | | |
| Título do Projeto: ATHLETIC 93: calçado profilático para jogadores profissionais de basquete | Nome da prancha Subsistemas | | |
| Autora: Amanda dos Santos Francisco | | Escala: 1:2 | Diedro: 1° |
| Orientador: Marcos Oliva | | Cotas: mm | |
| Data: 29/11/2021 | Normas: ABNT | Código: PGDI | Folha: 1/5 |



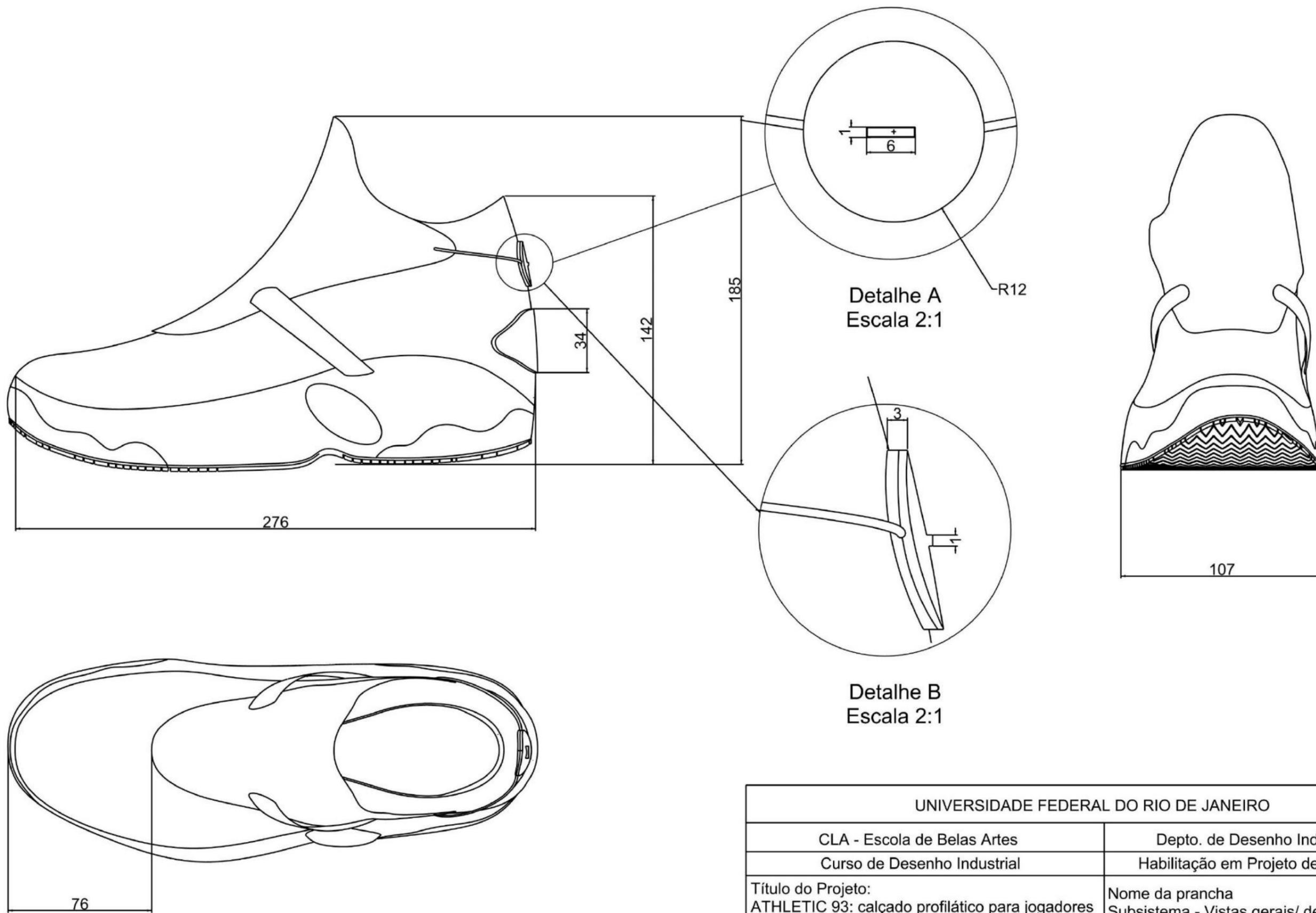
| | | | |
|----|---------------|--------------------------------|-----|
| 03 | Capsula de Ar | Borracha cristal Sofprene R700 | 02 |
| 02 | Solado | Borracha cristal Sofprene R700 | 02 |
| 01 | Entressola | EVA | 02 |
| N° | Denominação | Material | QTD |

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

| | | | |
|---|--------------|---------------------------------------|------------|
| CLA - Escola de Belas Artes | | Depto. de Desenho Industrial | |
| Curso de Desenho Industrial | | Habilitação em Projeto de Produto | |
| Título do Projeto: ATHLETIC 93: calçado profilático para jogadores profissionais de basquete | | Nome da prancha Subsistema 1- Sola | |
| Autora: Amanda dos Santos Francisco | | Escala: 1:2 | Diedro: 1° |
| Orientador: Marcos Oliva | | Cotas: mm | |
| Data: 29/11/2021 | Normas: ABNT | Código: PGDI | Folha: 2/5 |



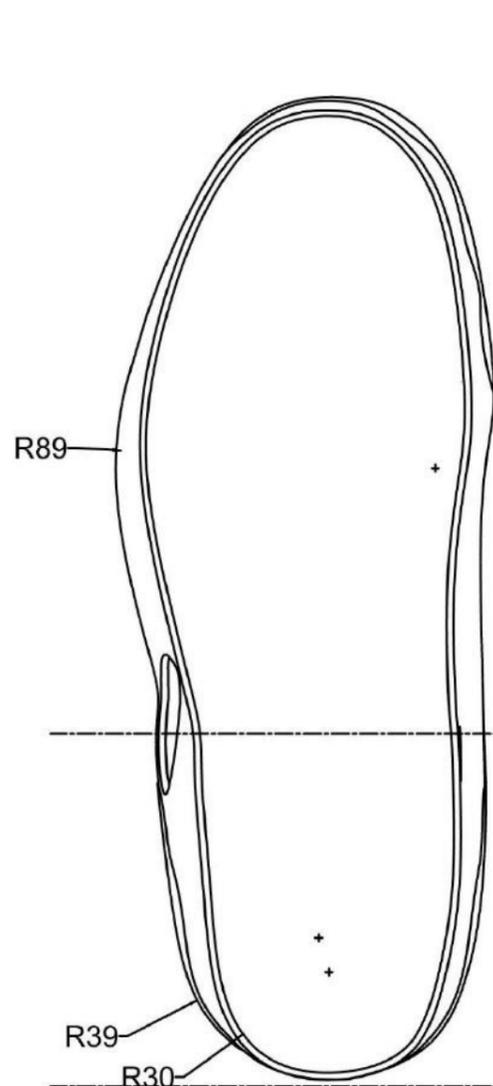
| | | | |
|---|---------------------------------|---|------------|
| 04 | Fios Estabilizadores | Fio De Aço inoxidável 0.6mm | 02 |
| 03 | Anel para giro | Aço inoxidável 2mm | 02 |
| 02 | Parte B - dispositivo de ajuste | Nylon moldado por injeção | 02 |
| 01 | Parte A - dispositivo de ajuste | Nylon moldado por injeção | 02 |
| N° | Denominação | Material | QTD |
| UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO | | | |
| CLA - Escola de Belas Artes | | Depto. de Desenho Industrial | |
| Curso de Desenho Industrial | | Habilitação em Projeto de Produto | |
| Título do Projeto: ATHLETIC 93: calçado profilático para jogadores profissionais de basquete | | Nome da prancha Subsistema 2 - Dispositivo de ajuste | |
| Autora: Amanda dos Santos Francisco | | Escala: 2:1 | Diedro: 1° |
| Orientador: Marcos Oliva | | Cotas: mm | |
| Data: 29/11/2021 | Normas: ABNT | Código: PGDI | Folha: 3/5 |



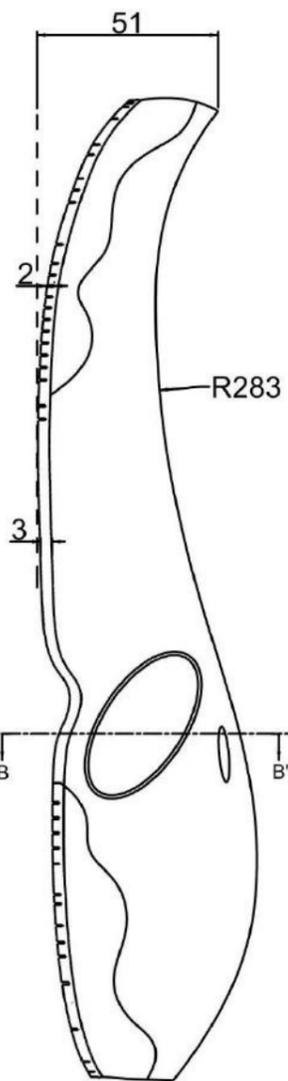
Detalhe A
Escala 2:1

Detalhe B
Escala 2:1

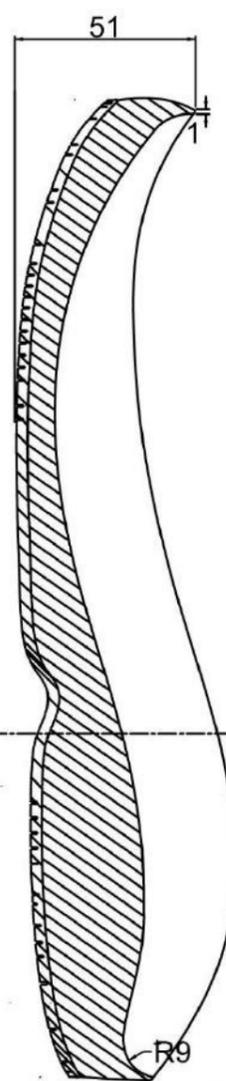
| | | | | |
|---|--------------|---|-------------|------------|
| UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO | | | | |
| CLA - Escola de Belas Artes | | Depto. de Desenho Industrial | | |
| Curso de Desenho Industrial | | Habilitação em Projeto de Produto | | |
| Título do Projeto: ATHLETIC 93: calçado profilático para jogadores profissionais de basquete | | Nome da prancha Subsistema - Vistas gerais/ detalhes | | |
| Autora: Amanda dos Santos Francisco | | | Escala: 1:2 | Diedro: 1º |
| Orientador: Marcos Oliva | | | Cotas: mm | |
| Data: 29/11/2021 | Normas: ABNT | Código: PGDI | Folha: 4/5 | |



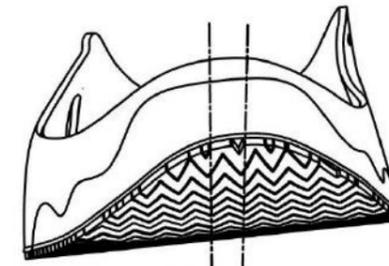
Vista Superior



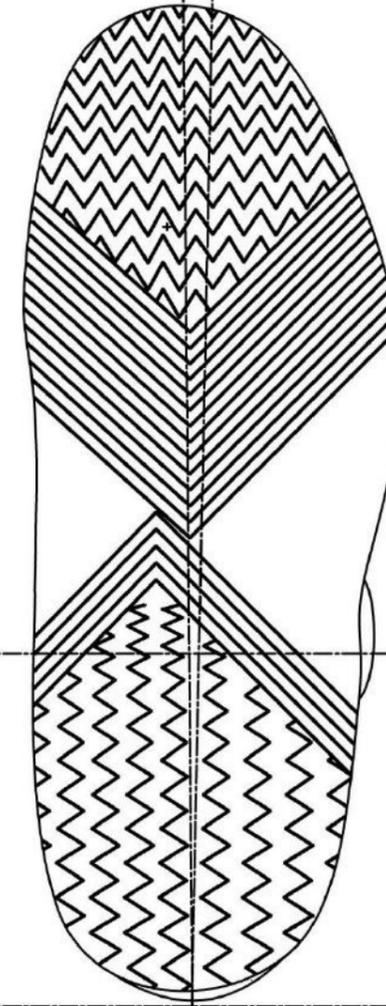
Vista Frontal



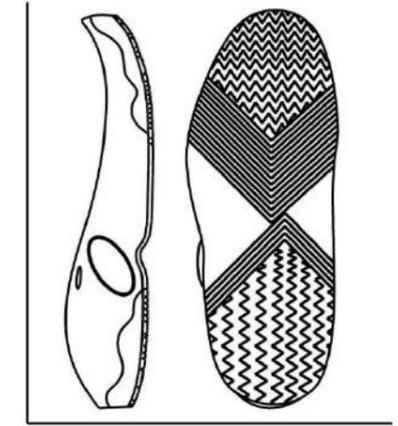
SECÇÃO A-A'



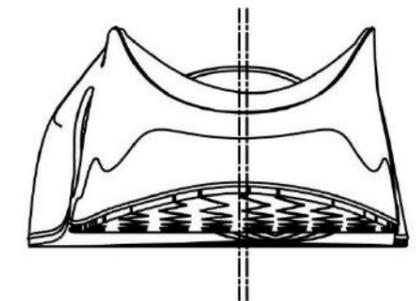
Vista Biqueira



Vista Inferior



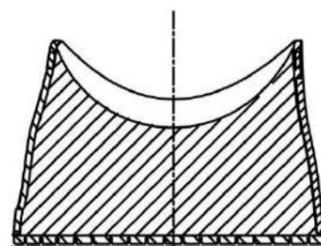
Escala 1:5



Vista Posterior



EVA

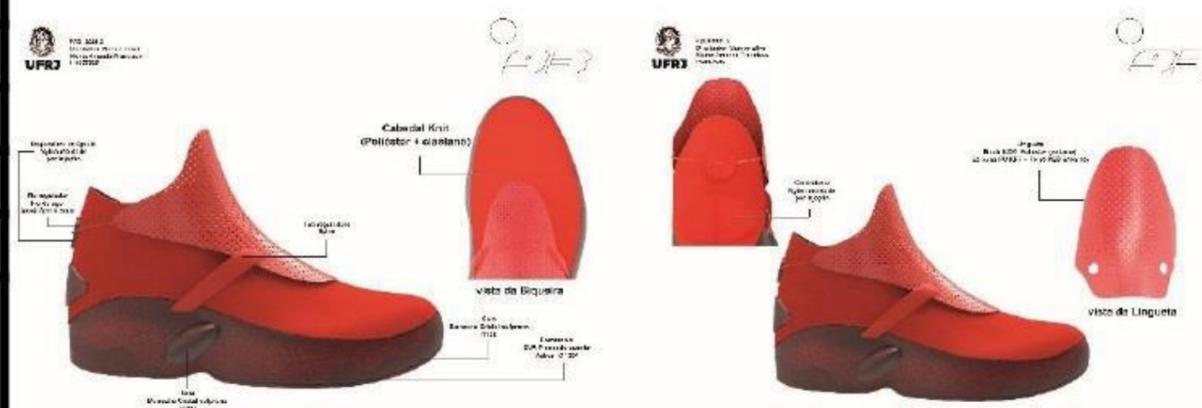


SECÇÃO B-B'

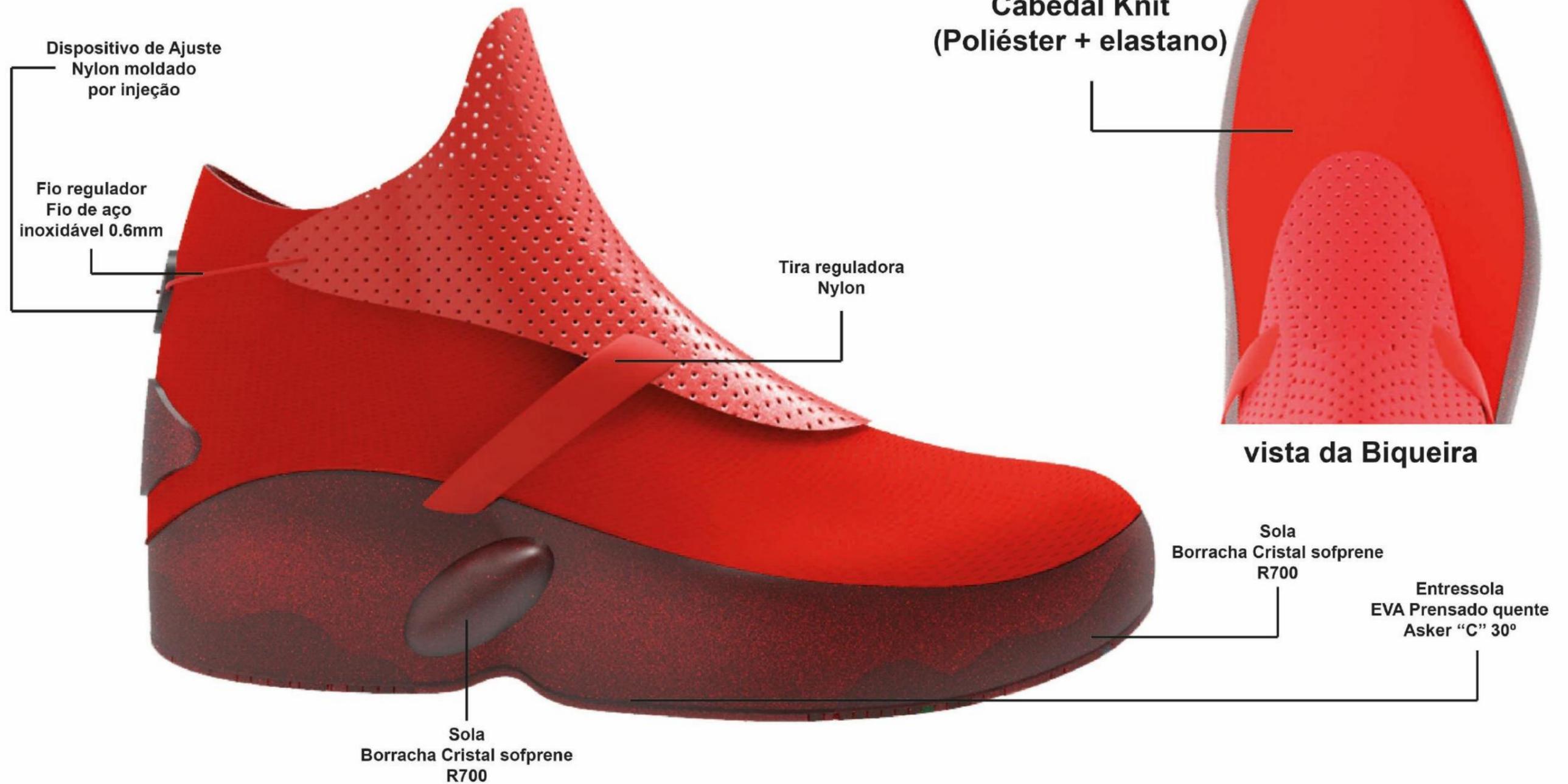
| | | | | |
|---|--------------|--|-------------|------------|
| UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO | | | | |
| CLA - Escola de Belas Artes | | Depto. de Desenho Industrial | | |
| Curso de Desenho Industrial | | Habilitação em Projeto de Produto | | |
| Título do Projeto: ATHLETIC 93: calçado profilático para jogadores profissionais de basquete | | Nome da prancha Subsistema - Sola /Vista em Corte | | |
| Autora: Amanda dos Santos Francisco | | | Escala: 1:2 | Diedro: 1° |
| Orientador: Marcos Oliva | | | Cotas: mm | |
| Data: 29/11/2021 | Normas: ABNT | Código: PGDI | Folha: 5/5 | |

ANEXO C – PRANCHAS DE ESTILO E MATERIAIS

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Projeto: | PGDI 2021.2 |
| Tipo: | Calçado para basquete |
| Descrição da cor: | vermelho(monocromático) |
| Tamanho: | 41 |

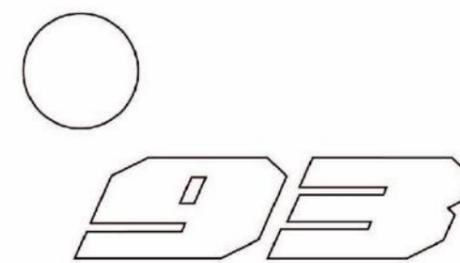


| Tipo de componente | Especificação do componente | Vermelho | cor | Fornecedor |
|---------------------------------|---|-----------------|------------|-------------------|
| CABEDAL | | | | |
| Lingueta (parte externa) | Mesh 100% Poliéster | Vermelho | | Plast.co |
| lingueta (parte interna) | Espuma PU KFF + Forro de PES | Branco | | Shinliwa |
| Reforço biqueira | Folha termoplástica nylon | Branco | | Isolaplast |
| Tira reguladora | Nylon | vermelho | | NA |
| Contraforte | Nylon Moldado Por Injeção | Branco | | NA |
| Almofada interna | Espuma de EVA | Vermelho | | Shinliwa |
| Fios reguladores | Fio De Aço inoxidável 0.6mm | Vermelho | | Protés |
| Dispositivo p/ regulagem | Nylon Moldado Por Injeção | Vermelho | | Impaktto |
| Cabedal | Malha Knit 93% Poliéster + 07% elastano | | | Merlintec |
| SOLA | | | | |
| Entressola | EVA Prensado quente Asker "C" 30° | Vermelho | | Eureka |
| Sola | Borracha cristal Sofprene R700 | Vermelho | | Compostos |
| Palmilha | EVA + forro de poliéster | Vermelho | | Shinliwa |





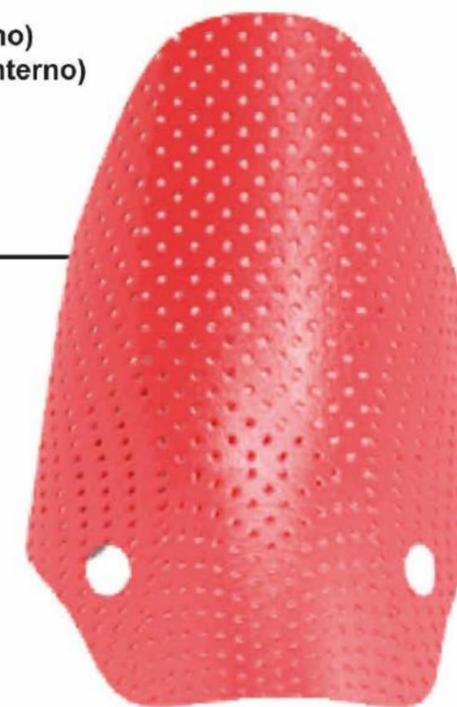
PGDI 2021.2
Orientador: Marcos oliva
Aluna: Amanda Francisco
114057565



Contraforte
Nylon moldado
por injeção



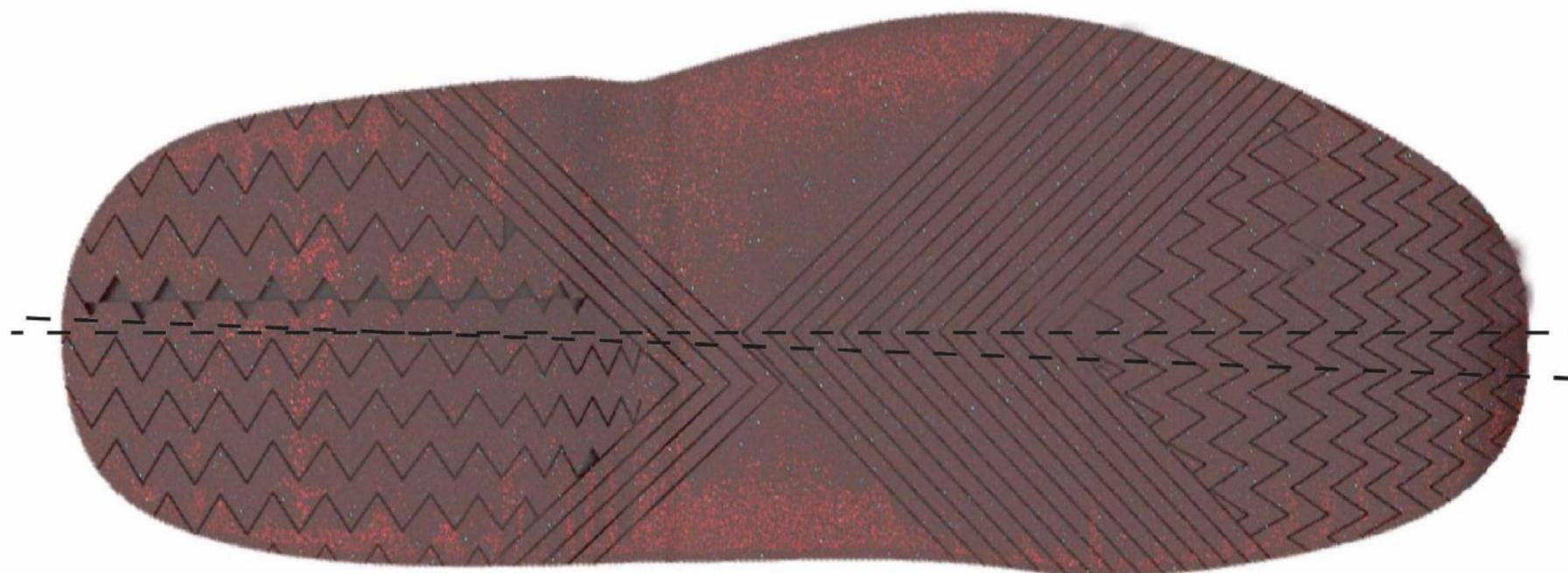
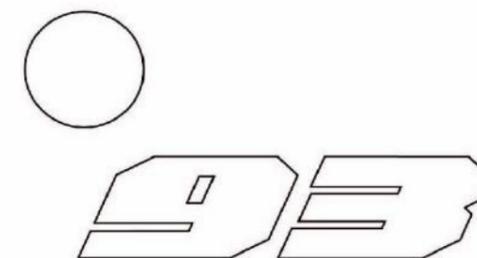
Lingueta
Mesh 100% Poliéster (externo)
Espuma PU KFF + Forro PES (interno)



vista da Lingueta



PGDI 2021.2
Orientador: Marcos oliva
Aluna: Amanda Francisco
114057565



Sola
Borracha Cristal softprene
R700

Entressola
EVA Prensado quente
Asker "C" 30°

Vista Lateral Sola