

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO – DAU
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU

MARIA FERNANDA HABIBE JANSEN PEREIRA

**A APLICAÇÃO DE PARÂMETROS DA NEUROARQUITETURA EM PROJETOS
DE ESPAÇOS PARA A PRÁTICA DE CROSSFIT.**

São Luís – MA

2025

MARIA FERNANDA HABIBE JANSEN PEREIRA

**A APLICAÇÃO DE PARÂMETROS DA NEUROARQUITETURA EM PROJETOS
DE ESPAÇOS PARA A PRÁTICA DE CROSSFIT.**

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

São Luís – MA

2025

Pereira, Maria Fernanda Habibe Jansen.

A aplicação de parâmetros da neuroarquitetura em projetos de espaços para a prática de crossfit./ Maria Fernanda Habibe Jansen Pereira. – São Luís, 2025.

86 f.: il.

Monografia (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Érico Peixoto Araújo.

1. Neuroarquitetura. 2. CrossFit. 3. Esportes. 4. Conforto ambiental. I. Título.

CDU: 72:616.8


MARIA FERNANDA HABIBE JANSEN PEREIRA

**A APLICAÇÃO DE PARÂMETROS DA NEUROARQUITETURA EM PROJETOS
DE ESPAÇOS PARA A PRÁTICA DE CROSSFIT.**

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.


Aprovada em 13 de fevereiro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ERICO PEIXOTO ARAUJO**
Data: 23/04/2025 16:18:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Érico Peixoto Araújo (Orientador)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Documento assinado digitalmente
 **IGOR MENDES MONTEIRO**
Data: 23/04/2025 23:02:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Igor Monteiro (1º Examinador)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Documento assinado digitalmente
 **LUIS EDUARDO PAIM LONGHI**
Data: 24/04/2025 07:23:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSC. Luis Eduardo Paim Longhi (2º Examinador)

Centro Universitário - UNDB

À minha mãe e meu irmão.

Vocês são a razão de tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por ser a força que me move e não me desampara.

À maior inspiração e referência que eu tenho em minha vida, minha mãe, Fernanda. Obrigada por ser quem é, por sempre ser a primeira pessoa a acreditar em mim e me aplaudir com o maior entusiasmo. Tudo que eu sou, devo a ti. Ao meu irmão Gilberto (“Gilbertinho”), meu primeiro amigo, parceiro e confidente. Obrigada por ter plantado a sementinha da Arquitetura na minha mente, ter acreditado em mim e por, desde sempre, desempenhar tão bem seu papel de irmão mais velho. Ao meu pai, Gilberto, por não medir esforços pra me ajudar e por ter confiado tanto no meu potencial.

Sou grata a todos os meus familiares que, mesmo por vezes tão distantes, se fizeram presentes na minha vida durante esses anos de graduação. Vocês são a materialização do amor que tenho na vida. Agradeço à minha avó Lourdes, que sempre foi uma referência de dedicação, competência e profissionalismo para mim. À minha avó Ilma, que está diariamente disposta a me acolher e receber com tanto carinho.

Agradeço às minhas amigas e companheiras de curso, Leticia e Yasmin. Obrigada por estarem comigo desde o primeiro dia e por tornarem a minha jornada, da graduação e da vida, mais leve. Sem vocês, nada disso teria sentido. Sou grata também às amigadas tão especiais que cultivei ao longo do curso, à Isabella, Lyandra e Gustavo, obrigada pela parceria, pelos trabalhos, cafés, risadas, momentos de angústia e alegrias. Vocês foram verdadeiros presentes que a FAU me deu.

Agradeço também às minhas amigas de vida e de tantos anos. À Gabrielle, por se fazer presente em todos os grandes e pequenos momentos da minha trajetória, por ser a pessoa com quem posso sempre contar, minha conselheira e ouvinte de longas datas. À Silvia, por ser uma amiga tão especial, que mesmo distante fisicamente, é a pessoa com quem posso dividir todos os detalhes do meu dia. À Beatriz, minha parceira e amiga de tantos momentos, obrigada por viver comigo várias fases da vida.

Agradeço também a todos os amigos que fiz no CrossFit. Não lembro de um dia ter ido treinar sem que saísse mais leve e feliz, especialmente por estar com vocês. Obrigada pelos treinos, risadas e conversas intermináveis.

Agradeço também à toda a equipe do escritório, em especial à Carol, que acreditou e confiou tanto em mim. À Glória, que se faz tão presente e disposta a me ajudar e incentivar. Obrigada por dividirem os prazeres e problemas do dia a dia.

Ao meu orientador, professor Érico. Obrigada pela paciência, pelos ensinamentos, por me incentivar e acreditar em mim. Sem você eu não teria conseguido chegar até aqui.

“A arquitetura é realmente sobre o bem-estar. Eu acho que as pessoas querem se sentir bem em um espaço... Por um lado, é sobre abrigo, mas também é sobre prazer.”

Zaha Hadid

RESUMO

A neuroarquitetura pode ser definida pela junção de áreas de estudo da arquitetura, da psicologia e da neurociência, objetificando associar os sentimentos e sensações subjetivas aos espaços físicos e elementos materiais. Com isso, em relação aos projetos, busca focar em elementos como: cores, iluminação natural, disposição de móveis, formas e texturas, elementos naturais e em como esses podem influenciar no bem-estar, podem estimular a criatividade e a produtividade e melhorar o rendimento de alguma atividade específica. Trazendo esse conceito para um espaço diferente, as academias também são ambientes em que os elementos da neuroarquitetura podem influenciar de forma positiva, visando melhorar a performance e rendimento dos atletas. Este trabalho tem como objetivo analisar os conceitos da neuroarquitetura, de forma a associar com as melhores soluções para projetar um espaço destinado a prática de CrossFit, objetificando melhorar o rendimento e performance dos atletas praticantes dessa modalidade. A partir de uma pesquisa com alunos de diferentes academias, serão definidos os melhores elementos e materiais necessários para tornar a prática esportiva mais eficaz.

Palavras-chave: Neuroarquitetura; CrossFit; esportes; conforto ambiental;

ABSTRACT

Neuroarchitecture can be defined by the combination of areas of study of architecture, psychology and neuroscience, aiming to associate subjective feelings and sensations with physical spaces and material elements. With this, in relation to projects, it seeks to focus on elements such as: colors, natural lighting, furniture arrangement, shapes and textures, natural elements and how these can influence well-being, can stimulate creativity and productivity and improve the performance of some specific activity. Bringing this concept to a different space, gyms are also environments in which the elements of neuroarchitecture can influence in a positive way, aiming to improve the performance of the athletes. This work aims to analyze the concepts of neuroarchitecture, in order to associate them with the best solutions to design a space for the practice of CrossFit, aiming to improve the performance of athletes practicing this modality. From a survey with students from different academies, the best elements and materials necessary to make sports practice more effective will be defined.

Keywords: Neuroarchitecture; CrossFit; Sports; environmental comfort;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – JOGOS OLÍMPICOS DA GRÉCIA ANTIGA.....	14
FIGURA 02 – TURFE.....	15
FIGURA 03 – LEVANTAMENTO TERRA.....	19
FIGURA 04 – AGACHAMENTO LIVRE.....	19
FIGURA 05 – CROSSFIT GAMES, 2008, CALIFORNIA.....	21
FIGURA 06 – CROSSFIT GAMES, 2008, CALIFORNIA.....	21
FIGURA 07 – VENCEDORA DA CATEGORIA FEMININA, JOLIE GENTRY, 2007.....	22
FIGURA 08 – VENCEDOR DA CATEGORIA MASCULINO, JAMES FITZGERALD, 2007.....	22
FIGURA 09 – FITNESS CENTER.....	25
FIGURA 10 – FITNESS CENTER.....	25
FIGURA 11 – ACADEMIA FLORESTA.....	26
FIGURA 12 – ACADEMIA FLORESTA.....	26
FIGURA 13 – ACADEMIA KRUSH-IT.....	27
FIGURA 14 – ACADEMIA KRUSH-IT.....	27
FIGURA 15 – ACADEMIA 20.....	28
FIGURA 16 – ACADEMIA 20.....	28
FIGURA 17 – ESTRUTURA DE UM NEURÔNIO.....	30
FIGURA 18 – TEMPERATURA DAS CORES.....	36
FIGURA 19 – GRÁFICO DE CAPACIDADE DE ABSORÇÃO SONORA.....	39
FIGURA 20 – TABELA DE CURVAS NC.....	40
FIGURA 21 – EXEMPLOS DA COR VERMELHA.....	41
FIGURA 22 – EXEMPLOS DA COR VERDE.....	42
FIGURA 23 – EXEMPLOS DA COR LARANJA.....	43
FIGURA 24 – EXEMPLOS DA COR AMARELO.....	43
FIGURA 25 – EXEMPLOS DA COR PRETO.....	44
FIGURA 26 – AMAZON, SEATLE (EUA).....	46
FIGURA 27 – AMAZON, SEATLE (EUA).....	46
FIGURA 28 – APPLE PARK, CALIFORNIA (EUA).....	47
FIGURA 29 – APPLE PARK, CALIFORNIA (EUA).....	47
FIGURA 30 – HOSPITAL SARAH KUBITSCHECK (BRASIL).....	48
FIGURA 31 – HOSPITAL SARAH KUBITSCHECK (BRASIL).....	48
FIGURA 32 – GOOGLE, SÃO PAULO (BRASIL).....	49
FIGURA 33 – GOOGLE, SÃO PAULO (BRASIL).....	49
FIGURA 34 – GRÁFICO PERGUNTA 04, BOX A.....	50
FIGURA 35 – GRÁFICO PERGUNTA 04, BOX B.....	51
FIGURA 36 – GRÁFICO PERGUNTA 04, BOX C.....	51
FIGURA 37 – GRÁFICO PERGUNTA 05, BOX A.....	51
FIGURA 38 – GRÁFICO PERGUNTA 05, BOX B.....	52
FIGURA 39 – GRÁFICO PERGUNTA 05, BOX C.....	52
FIGURA 40 – GRÁFICO PERGUNTA 06, BOX A.....	52
FIGURA 41 – GRÁFICO PERGUNTA 06, BOX B.....	53
FIGURA 42 – GRÁFICO PERGUNTA 06, BOX C.....	53
FIGURA 43 – GRÁFICO PERGUNTA 07, BOX A.....	54
FIGURA 44 – GRÁFICO PERGUNTA 07, BOX B.....	54
FIGURA 45 – GRÁFICO PERGUNTA 07, BOX C.....	54
FIGURA 46 – GRÁFICO PERGUNTA 08, BOX A.....	55
FIGURA 47 – GRÁFICO PERGUNTA 08, BOX B.....	55
FIGURA 48 – GRÁFICO PERGUNTA 08, BOX C.....	55
FIGURA 49 – GRÁFICO PERGUNTA 09, BOX A.....	56
FIGURA 50 – GRÁFICO PERGUNTA 09, BOX B.....	56
FIGURA 51 – GRÁFICO PERGUNTA 09, BOX C.....	56

FIGURA 52 – GRÁFICO PERGUNTA 10, BOX A.....	57
FIGURA 53 – GRÁFICO PERGUNTA 10, BOX B.....	57
FIGURA 54 – GRÁFICO PERGUNTA 10, BOX C.....	57
FIGURA 55 – GRÁFICO PERGUNTA 11, BOX A.....	58
FIGURA 56 – GRÁFICO PERGUNTA 11, BOX B.....	58
FIGURA 57 – GRÁFICO PERGUNTA 11, BOX C.....	58
FIGURA 58 – GRÁFICO PERGUNTA 12, BOX A.....	59
FIGURA 59 – GRÁFICO PERGUNTA 12, BOX B.....	59
FIGURA 60 – GRÁFICO PERGUNTA 12, BOX C.....	59
FIGURA 61 – GRÁFICO PERGUNTA 13, BOX A.....	60
FIGURA 62 – GRÁFICO PERGUNTA 13, BOX B.....	60
FIGURA 63 – GRÁFICO PERGUNTA 13, BOX C.....	60
FIGURA 64 – GRÁFICO PERGUNTA 14, BOX A.....	61
FIGURA 65 – GRÁFICO PERGUNTA 14, BOX B.....	61
FIGURA 66 – GRÁFICO PERGUNTA 14, BOX C.....	61
FIGURA 67 – GRÁFICO PERGUNTA 15, BOX A.....	62
FIGURA 68 – GRÁFICO PERGUNTA 15, BOX B.....	62
FIGURA 69 – GRÁFICO PERGUNTA 15, BOX C.....	62
FIGURA 70 – GRÁFICO PERGUNTA 16, BOX A.....	63
FIGURA 71 – GRÁFICO PERGUNTA 16, BOX B.....	63
FIGURA 72 – GRÁFICO PERGUNTA 16, BOX C.....	63
FIGURA 73 – GRÁFICO PERGUNTA 17, BOX A.....	64
FIGURA 74 – GRÁFICO PERGUNTA 17, BOX B.....	64
FIGURA 75 – GRÁFICO PERGUNTA 17, BOX C.....	65
FIGURA 76 – GRÁFICO PERGUNTA 18, BOX A.....	65
FIGURA 77 – GRÁFICO PERGUNTA 18, BOX B.....	65
FIGURA 78 – GRÁFICO PERGUNTA 18, BOX C.....	66
FIGURA 79 – GRÁFICO PERGUNTA 19, BOX A.....	66
FIGURA 80 – GRÁFICO PERGUNTA 19, BOX B.....	66
FIGURA 81 – GRÁFICO PERGUNTA 19, BOX C.....	67
FIGURA 82 – IMAGEM BOX A	
FIGURA 83 – IMAGEM BOX A	70
FIGURA 84 – IMAGEM BOX A	71
FIGURA 85 – IMAGEM BOX B	73
FIGURA 86 – IMAGEM BOX B	73
FIGURA 87 – IMAGEM BOX B	73
FIGURA 88 – TONS SUGERIDOS DE VERDE	
FIGURA 89 – TONS SUGERIDOS DE AMARELO.....	77
FIGURA 90 – TONS SUGERIDOS DE VERMELHO E LARANJA	
FIGURA 91 – TONS SUGERIDOS DE LARANJA.....	77
FIGURA 92 – COMBINAÇÃO AZUL E AMARELO	
FIGURA 93 – COMBINAÇÃO AZUL E LARANJA	78
FIGURA 94- EXEMPLO DE ELEMENTOS VAZADOS.....	79
FIGURA 95 - DEMONSTRAÇÃO DA DELIMITAÇÃO DE ESPAÇOS DENTRO DA ÁREA DE TREINO	80
FIGURA 96 - JARDIM VERTICAL.....	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ESPORTES	12
2.1 CONCEITOS.....	12
2.2 UM BREVE HISTÓRICO	14
2.3 DIFERENÇA ENTRE ESPORTE E ATIVIDADE FÍSICA	16
2.4 CROSSFIT: DEFINIÇÃO E SURGIMENTO.....	18
3. ARQUITETURA ESPORTIVA	23
3.1 EXEMPLOS DE ACADEMIAS	24
4. INTRODUÇÃO À NEUROARQUITETURA	28
4.1 CONCEITOS.....	28
4.2 ELEMENTOS DA NEUROARQUITETURA.....	32
3.2.1 CONFORTO LUMÍNICO.....	32
3.2.2 CONFORTO TÉRMICO.....	37
3.2.3 CONFORTO ACÚSTICO.....	38
3.2.4 CORES.....	40
3.2.5 ESPAÇO E ERGONOMIA	44
4.3 EXEMPLOS DE ESPAÇOS NO MUNDO E NO BRASIL.....	45
5. NEUROARQUITETURA APLICADA AOS ESPAÇOS DE CROSSFIT	50
5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO EM BOXES DE CROSSFIT NA CIDADE DE SÃO LUÍS	50
5.2 ANÁLISE PESSOAL DE BOXES DE CROSSFIT NA CIDADE DE SÃO LUÍS	67
5.2.1 BOX A.....	67
5.2.2 BOX B.....	71
5.2.3 BOX C.....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	83

1. INTRODUÇÃO

O esporte, ao longo da história, tem sido uma expressão fundamental da cultura humana, evoluindo desde práticas antigas até as modalidades modernas, que combinam técnica, força e estratégia. Essa evolução não se limita apenas às regras e técnicas, mas também aos espaços onde essas atividades são praticadas. A arquitetura esportiva surge como um campo essencial para criar ambientes que não apenas atendam às necessidades funcionais dos atletas, mas em paralelo a isso, promovam bem-estar, segurança e desempenho. Dentro desse contexto, o CrossFit emerge como uma modalidade que revolucionou o conceito de treinamento físico, integrando diferentes disciplinas esportivas em um único método de alta intensidade. Sua popularidade crescente exige espaços projetados de forma inteligente, que inspirem motivação e proporcionem conforto aos seus praticantes.

Além disso, a neuroarquitetura, uma área interdisciplinar que estuda como os elementos arquitetônicos influenciam o cérebro e o comportamento humano, vai estar contribuindo positivamente na criação desses ambientes. Fatores como cores, conforto lumínico, térmico e acústico, biofilia, ergonomia e organização espacial são capazes de transmitir sensações, emoções e até mesmo beneficiar o desempenho físico e mental das pessoas. Quando aplicada aos espaços de prática de CrossFit, a neuroarquitetura pode transformar academias e boxes em locais que, não apenas atendam às demandas técnicas da modalidade, mas também estimulem a conexão emocional, a concentração e a motivação dos praticantes.

Este trabalho busca explorar a interseção entre esporte, arquitetura e neurociência, investigando como a neuroarquitetura pode ser aplicada aos espaços de CrossFit para criar ambientes que potencializam a experiência do usuário. Ao unir conceitos históricos, técnicos e científicos, pretende-se demonstrar como a arquitetura esportiva, aliada aos princípios da neuroarquitetura, pode contribuir para o desenvolvimento de espaços mais funcionais, inspiradores e alinhados às necessidades humanas.

2. ESPORTES

2.1 Conceitos

Os esportes desempenham uma importante função no bem-estar da sociedade, além de abordar questões culturais, sociais e econômicas. A definição de um esporte é baseada no complemento das suas atividades físicas e, sobretudo, mentais objetivando uma competição que possui regras específicas de acordo com a modalidade e característica esportiva. Segundo Pierre

Parlebas (1979, p. 45), "o esporte é uma prática social institucionalizada, caracterizada por regras que definem uma competição baseada em atividades físicas e motrizes".

Com isso, de acordo com Bracht, no seu livro "Sociologia crítica do esporte", um esporte remonta sobre cinco características principais: institucionalização, competitividade, espetacularização, rendimento e performance e separação do cotidiano.

Para se diferenciar de uma atividade física cotidiana, o esporte é baseado em uma padronização que contém regras, categorias e formatos e sua institucionalização é feita através de organizações como comitês olímpicos e federações.

A competição pode ser variável de acordo com a modalidade esportiva trabalhada, portanto, a depender do esporte, pode ser realizado de forma individual, como natação e corrida, ou de forma coletiva, como futebol e basquete, com foco em alcançar um objetivo específico, seja ele marcar pontuação, ganhar uma partida ou melhorar uma marca pessoal. Corroborando com Verenguer (1993), o esporte não existe sem a busca pelo rendimento.

Outro ponto muito importante para a caracterização do esporte moderno é a espetacularização do mesmo, ou seja, diferentemente das atividades físicas cotidianas, o esporte é amplamente ligado à representação midiática e à lógica do espetáculo, fazendo com que gere atenção e consumo.

Algumas modalidades podem exigir mais do físico do que do mental para seus praticantes, e assim pode ser o contrário também. A depender do esporte praticado, podem ser exigidas do atleta algumas habilidades físicas, como: força, velocidade, coordenação, resistência, entre outras. Porém, um ponto em comum entre qualquer modalidade e, talvez, o mais importante, é o preparo mental do praticante, sendo requerido estratégia, controle emocional, tática e, sobretudo, concentração.

Com isso, um dos fatores mais importantes para a diferenciação do esporte em relação a qualquer esforço físico, é a separação do cotidiano. Enquanto muitas atividades do dia a dia não precisam necessariamente de um espaço próprio para serem realizadas, os esportes necessitam de um espaço específico, como as quadras, arenas, estádios ou competições.

Por fim, é importante ressaltar sobre os resultados e objetivos das práticas esportivas, que também podem variar de acordo com a modalidade. Os praticantes dos esportes podem participar de competições com o objetivo de alcançar metas pessoais, ou algum resultado específico, seja de forma individual ou coletiva. Para além da saúde física, a prática esportiva

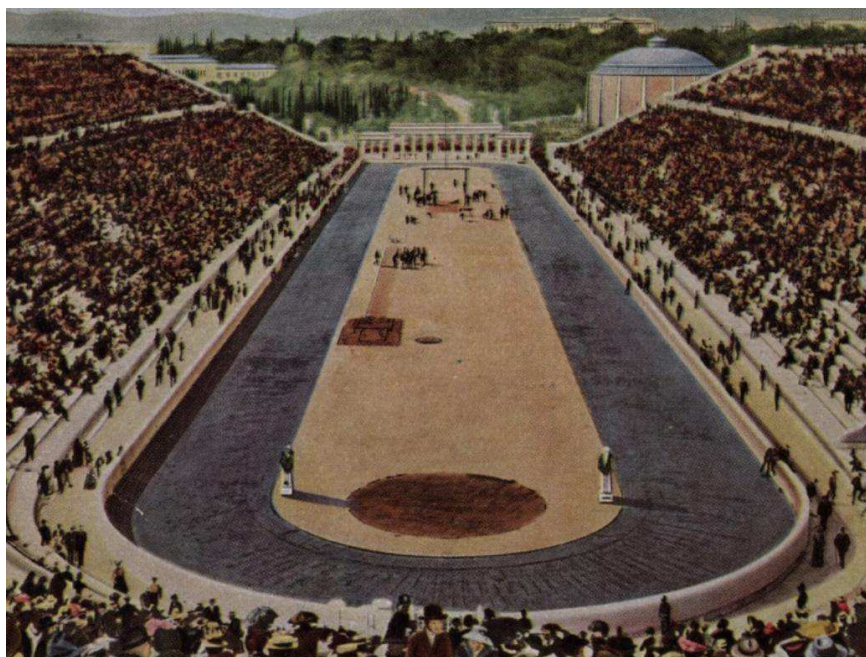
é atribuída a diversos benefícios que estão relacionados a socialização, ao desenvolvimento pessoal e a identidade e cultura, o esporte pode servir como um poderoso meio de socialização e inclusão, promovendo valores de cooperação e respeito mútuo. (BROHM, 1976, p. 123).

2.2 Um breve histórico

A história e evolução do esporte é vasta e datada desde os primórdios da humanidade, com raízes em diversas civilizações espalhadas pelo mundo e refletem mudanças sociais, culturais e tecnológicas, "o esporte é uma construção histórica que reflete as transformações das sociedades em suas formas de organização e de prática motora." (PARLEBAS, 1981, p. 22). Para isso, é preciso voltar para os primeiros registros de práticas esportivas no mundo que remontam nas antigas civilizações, como os egípcios e mesopotâmicos, os quais começaram com modalidades como corridas e lutas. Já na Grécia antiga, mais precisamente em 776 a.C., foi onde deram início aos Jogos Olímpicos, que se tornaram um marco na história dos esportes até hoje.

Esses jogos, realizados na cidade de Olímpia, na Grécia, eram competições em diferentes modalidades, sendo as principais corrida e luta, que tinham como objetivo, além da fama e da glória, homenagear os deuses do Olimpo. Com isso, as competições tinham grande importância cultural e religiosa, tendo como mais significativo objetivo homenagear o principal deus do panteão grego, o Zeus.

Figura 01 – Jogos Olímpicos da Grécia Antiga



Disponível em: <https://www.wbcs.org/en/news/6-april-1896-modern-olympics-open-in-athens-royals-play-baseball-with-a-walking-stick-and-an-orange>. Acesso em: 30 jan 2025

Com o passar dos séculos, essas modalidades esportivas foram se atualizando e surgindo novas práticas, mais modernas e com diferentes regras e configurações. Com isso, em 1820 foi criado o esporte moderno, na Inglaterra, baseado em regras e modelos dos esportes existentes da época. O novo modelo de praticar essas atividades físicas foi se espalhando pela Europa e assim surgindo os clubes desportivos, porém só foi consolidado de fato na sociedade em 1896, quando Pierre de Coubertin restaurou os Jogos Olímpicos e, em consequência, ocorreram as primeiras divisões de esportes amadores e profissionais.

Com isso, um importante fator para o surgimento do esporte contemporâneo, foi a publicação da Carta Internacional de Educação Física e Esporte em 1978, criado pela UNESCO¹. Assim, foi estabelecido na sociedade como o esporte é considerado uma ferramenta social, não só apenas um hobby, capaz de influenciar positivamente a saúde física e mental do indivíduo.

No Brasil, considera-se que o primeiro esporte moderno praticado no país foi o Turfe, uma prática esportiva semelhante a corrida de cavalos, que foi implementada pelos comerciantes ingleses em meados de 1810, mais precisamente na cidade do Rio de Janeiro².

Figura 02 – Turfe



Fonte: JCB/Divulgação. Disponível em: <https://vejario.abril.com.br/atracao/grande-premio-brasil-de-turfe/>. Acesso em: 30 jan 2025

¹ Documento disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216489_por

² Documento disponível em: <https://turfbr.com.br/historia-do-turfe/>

O esporte mais popular do Brasil, o futebol, só foi implementado no país em 1894, por um brasileiro que retornava da Inglaterra, Charles Miller. Não demorou muito tempo para que essa prática esportiva fosse espalhada por todo o país, se popularizando e abrangendo todas as classes sociais, segundo o sociólogo Gilberto Freyre, o futebol foi rapidamente apropriado pelas camadas populares, especialmente nas áreas urbanas, devido à sua simplicidade — tudo o que era necessário para jogar era uma bola (ou algo que se parecesse com uma) e um espaço livre. Esse fator de inclusão social fez com que o futebol ganhasse uma base de fãs ampla e diversificada (FREYRE, 1938, p. 120).

Contudo, baseado em termos institucionais, a história do esporte no Brasil só se deu início com a criação da Lei nº378 de 13/03 em 1937, da Divisão de Educação Física do Ministério da Educação e da Cultura³. Como parte de uma das iniciativas do governo de Getúlio Vargas, a Lei nº378 foi pensada como forma a promover o esporte e a educação física como parte fundamental na formação do cidadão e no fortalecimento da identidade nacional.

Um dos impactos mais significativos na implementação dessa lei foi no esporte escolar, já que a educação física passou a ser obrigatória, tanto em escolas públicas quanto privadas, o que teve um grande impacto positivo na propagação do esporte entre jovens de diferentes classes sociais. Também foi de suma importância para a fundação de entidades esportivas, como a CBD, Confederação Brasileira de Desportos, a qual posteriormente se tornou a CBF, Confederação Brasileira de Futebol.

2.3 Diferença entre esporte e atividade física

De acordo com Caspersen, Powell e Christenson (1985), a atividade física consiste em qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta em maior gasto energético, quando comparado à taxa metabólica de repouso. Sua principal característica é manter o corpo em movimento, de forma a contribuir com a saúde e bem-estar do ser humano. Sendo assim, a variedade de movimentações que podem ser consideradas atividades físicas é grande, como: corrida, caminhada ou até mesmo subir escadas e limpar a casa.

Por sua vez, o exercício físico constitui uma subcategoria da atividade física, de caráter planejado, estruturado, repetitivo e intencional, com objetivo de manter ou melhorar um ou mais componentes da aptidão física (Caspersen, Powell e Christenson, 1985). Com isso, a principal diferença entre atividades físicas e esportes é a ausência de uma estrutura formal, assim como, competições que tenham como objetivo um resultado final. Fitz (1897), afirma

³ Documento disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1930-1949/10378.htm

que a prática esportiva (jogar) é um meio de se preparar para a vida, por promover a capacidade de julgamento, habilidade de perceber as condições corretamente e a habilidade de reagir rapidamente a um ambiente mutável. Portanto, apesar dessa diferença, é importante afirmar que as duas categorias promovem saúde, bem-estar e contribuem de maneira significativa para um estilo de vida saudável e equilibrado.

Baseado no livro “Sociologia Crítica do Esporte”, de Valter Bracht, podemos fazer algumas análises que servem de diferenciação do esporte para com a atividade física.

Conforme a obra citada, Bracht faz algumas críticas que envolvem o esporte, explorando suas dimensões sociais e culturais. Dentre os diversos conceitos abordados pelo autor, podemos destacar dois, em específico, que são: o **esporte espetáculo** e o **esporte lazer**, indicando as distintas formas de manifestação esportiva.

Para Bracht, o esporte espetáculo, como já é sugerido pelo nome, é caracterizado pela espetacularização, pela mídia e pelo capitalismo. Ele é voltado para o consumo das massas e é comumente baseado em interesses econômicos. Como características principais, temos: a midiática, a comercialização, a espetacularização e o distanciamento do público.

A midiática baseia-se, justamente, no interesse midiático por parte dos meios de comunicação, mais precisamente a televisão e as plataformas digitais, em difundir e entregar esse esporte para as massas. Sob essa ótica, ele é pensado e adaptado para atender aos interesses da audiência e dos patrocínios.

Outro fator importante, diretamente ligado também à midiática, é a comercialização. Nesse sentido, o esporte passa a ser pensado como fonte de lucro, através dos patrocínios, publicidades e a venda dos direitos de transmissão.

O esporte espetáculo pode ser caracterizado, precisamente, como a espetacularização da prática esportiva, com isso, muitas vezes necessitando da emoção, da competição e da performance atlética, por vezes exagerada, para assim atrair mais a atenção do público.

Por fim, um fator muito importante para caracterizar o esporte espetáculo é o distanciamento do público. Então, para esse termo, fica claro a diferenciação entre os praticantes e os consumidores, ao qual esse último grupo assume um papel passivo, apenas de espectadores.

Partindo para o segundo conceito trabalhado por Bracht, temos o termo esporte lazer que, segundo o autor, seriam as atividades mais próximas das práticas cotidianas e individuais, que valorizam o prazer, a recreação e a autonomia dos seus praticantes. Dentre as características

principais, ele cita quatro, em específico: autonomia, diversão, inclusão social e contraposição ao espetáculo.

A autonomia parte do conceito de que os praticantes têm mais conhecimento sobre as regras e a forma de participação.

Já a diversão tem como objetivo principal no esporte lazer o bem-estar, a socialização e o prazer, em prol da competitividade ou do rendimento do atleta.

Outra característica muito importante é a inclusão social que, no esporte lazer, é caracterizada pela acessibilidade aos diversos grupos sociais, sendo muitas das vezes realizado em espaços públicos ou comunitários.

Por fim, um dos principais diferenciais do esporte lazer em comparação com o esporte espetáculo, é justamente a contraposição em relação a espetacularização, ou seja, a oposição quanto à lógica comercial e midiática, tendo destaque os valores como cooperação, criatividade e liberdade.

Entretanto, apesar dessa diferenciação entre esportes e atividades físicas, é importante afirmar que as duas categorias promovem saúde, bem-estar e contribuem de maneira significativa para um estilo de vida saudável e equilibrado. Além disso, a atividade física é também crucial na prevenção e no tratamento de condições crônicas, incluindo doenças neurológicas, metabólicas, cardiovasculares, respiratórias, distúrbios musculoesqueléticos e cânceres (World Health Organization, 2020).

2.4 CrossFit: definição e surgimento

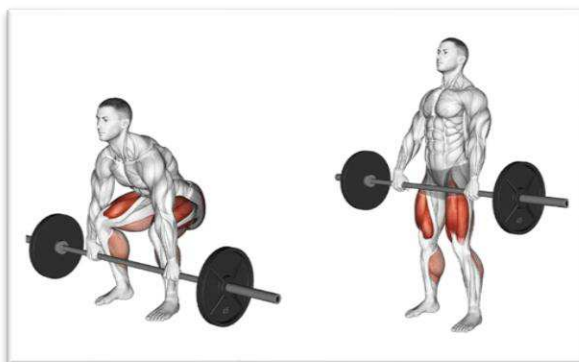
O CrossFit pode ser caracterizado por um programa de treinamento, que tem como foco combinar força, condicionamento físico e habilidades funcionais (CrossFit INC., 2023). Ele foi fundado no início dos anos 2000, por Greg Glassman, um ex-ginasta, e sua esposa Lauren Jenai, na Califórnia - Estados Unidos.

Inicialmente, o objetivo de Greg era criar uma atividade física em que combinasse diversos movimentos e modalidades, a fim de melhorar habilidades de uma maneira mais ampla e abrangente. Desde o seu início, o CrossFit já combinava disciplinas esportivas, como: LPO (levantamento de peso olímpico), ginástica, corrida, calistenia e pliometria. Dessa forma, pode-se entender essa prática esportiva como a junção de diferentes métodos de treinamento, objetivando preparar o atleta não apenas para exercícios complexos, mas também para atividades cotidianas que exijam diferentes habilidades funcionais.

Com isso, para caracterizar o CrossFit, é importante falar sobre suas principais características, sendo elas: os exercícios funcionais, intensidade e variedade, acessibilidade, comunidade e senso coletivo e competição.

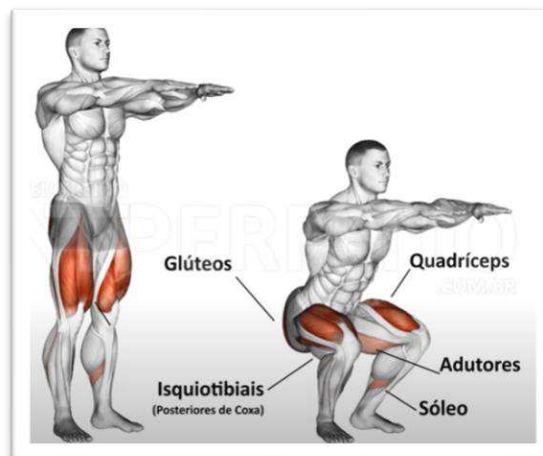
O CrossFit tem como base seus exercícios funcionais, que trabalham as múltiplas articulações corporais, se diferenciando de exercícios que isolam apenas uma parte do corpo, como na musculação. De forma a se basear e, até mesmo imitar, as atividades cotidianas do dia a dia, os movimentos trabalhados no CrossFit são essenciais por aprimorarem a capacidade de realizar tarefas diárias e melhorar o condicionamento físico, por exemplo, o levantamento terra (Figura 03) simula pegar objetos pesados do chão, enquanto o agachamento livre (Figura 04) fortalece a habilidade de levantar-se de uma posição sentada. Com isso, essa modalidade prepara seus praticantes para a melhora da força e da capacidade funcional do corpo, e também para esportes diversos (CrossFit INC.).

Figura 03 – Levantamento terra



Disponível em: <https://treinomestre.com.br/agachamento-terra/>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 04 – Agachamento livre



Disponível em: <https://meutreinoperfeito.com.br/2020/06/04/agachamento-livre/>. Acesso em: 30 jan 2025

Outra característica muito importante que sempre está presente em um treino de CrossFit é a intensidade e variedade nos exercícios. As sessões de treinamento, denominadas de “WOD”, sigla em inglês para “workout of the day”, que a tradução em português seria “treino do dia”, variam diariamente e buscam sempre combinar as principais modalidades esportivas trabalhadas no CrossFit, que são o levantamento de peso, a ginástica e os exercícios aeróbicos. O objetivo dos treinos diários é causar desconforto e trabalhar os músculos de maneira intensa, fazendo com que o gasto calórico seja ainda maior.

No artigo “The basics of CrossFit”, encontrado no site da CrossFit, o coach level 3 Stephane Rochet diz: “Como nosso objetivo é treinar para qualquer coisa que a vida possa nos oferecer, evitamos a rotina. Correr em uma esteira todos os dias não nos preparará para carregar nossos filhos para fora de um prédio em chamas, e não fazer nada além de roscas de bíceps e leg press não nos ajudará a levantar do chão depois de uma queda quando estivermos velhos.”

O CrossFit é um esporte acessível e pensado para todos os indivíduos que desejam praticá-lo, seja uma pessoa iniciante e sem preparo físico, ou um atleta profissional. Uma das bases mais fortes e consolidadas dessa modalidade é, justamente, ter os exercícios pensados e elaborados para atender a quaisquer necessidades dos seus praticantes. Para exemplificar esse fato, ainda no artigo citado acima, Stephane traz uma situação hipotética em que um atleta universitário consegue levantar 200 libras e pular em uma caixa de 30 polegadas, enquanto, no mesmo treino, uma avó que não praticava exercícios durante sua vida, vai carregar um peso bem mais leve e pular da altura de um prato. Assim, em um único treino, é possível manter o movimento e estrutura do exercício, apenas adaptando as cargas e individualidades de cada atleta.

Além disso, uma das características mais importantes dessa prática esportiva é o senso de comunidade. Os treinos são realizados de forma coletiva, em que todos os atletas realizam os mesmos movimentos ao mesmo tempo. Sendo assim, o CrossFit incentiva seus praticantes a torcerem e apoiarem uns aos outros, na premissa de que esse fato impacta diretamente e positivamente o resultado dos treinos.

Por fim, como podemos evidenciar no capítulo 2.3 trabalhado acima, outro fator muito importante que engloba o CrossFit na categoria de esporte, e não de atividade física, são as competições. Além do senso de competitividade entre as aulas, no ano de 2007 foi criado o maior torneio de CrossFit do mundo, denominado de “Crossfit Games”. De acordo com o site oficial da CrossFit, o torneio foi criado pelo próprio Greg Glassman, também criador da

CrossFit, e contou com um grupo de 70 atletas reunidos em uma arena no estado da Califórnia, nos Estados Unidos.

Figura 05 – CrossFit Games, 2008, California



Fonte: Brad Greenlee (2008). Disponível em:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2008_CrossFit_Games_DL_%26_Burpees_Area.jpg
 - Wikimedia Commons. Acesso em: 30 jan 2025

Partindo do conceito adotado por Glassman de que a modalidade consegue preparar os praticantes para qualquer tarefa, o campeonato foi criado com o objetivo de definir o atleta mais bem condicionado do mundo. O treino praticado em questão, foi definido de forma aleatória através de um sorteio, realizado pelo próprio Glassman, e contou com uma sequência de 1000 metros de remada e 5 rodadas de 25 flexões e sete empurradas.

Figura 06 – CrossFit Games, 2008, California



Fonte: artigo “The first CrossFit Games”, de Dale Saran. Disponível em:
https://library.crossfit.com/free/pdf/60_07_CrossFit_Games.pdf
 Fit_Games.pdf. Acesso em: 30 jan 2025

Recebendo os títulos de atletas mais bem condicionados do mundo, Jolie Gentry, da Califórnia, venceu a categoria feminina, enquanto o canadense James FitzGerald venceu a categoria masculina dos CrossFit Games inaugurais de 2007.

Figura 07 – Vencedora da categoria feminina, Jolie Gentry, 2007



Fonte: CrossFit INC. Disponível em: <https://games.crossfit.com/article/2007-total-0/games-he-2007-total>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 08 – Vencedor da categoria masculino, James Fitzgerald, 2007



Fonte: CrossFit LLC. Disponível em: <https://bfriendlyfitness.com/the-crossfit-games-ranch-era-top-10-men/Men-bfriendlyfitness.com>. Acesso em: 30 jan 2025

O CrossFit Games é um campeonato anual, sediado nos Estados Unidos, em que os maiores e mais condicionados praticantes dessa modalidade competem para descobrir quem será o atleta e a atleta mais condicionados do mundo. Esse evento conta com provas divulgadas algumas horas antes da competição e pode conter tanto exercícios já conhecidos no CrossFit, quanto movimentos inéditos, de forma a desafiar seus competidores.

Ademais, o CrossFit é uma prática esportiva inovadora e recente, que vem se espalhando cada vez mais ao redor do mundo. Vale ressaltar também, que o CrossFit é uma marca (CrossFit, Inc.) e somente podem utilizar esse nome as academias, ou “boxes” como são chamados os espaços praticantes desse esporte, que estiverem credenciados à marca. No início, em 2005, já existiam 13 boxes pelo mundo afiliados a CrossFit, atualmente, esse número já está em mais de 13 mil academias credenciadas. Dessa forma, é notório o quanto esse esporte vem crescendo e se difundindo mundialmente ao longo dos anos.

3. ARQUITETURA ESPORTIVA

Como já trabalhado anteriormente neste estudo, compreende-se que com o passar dos anos os esportes foram evoluindo cada vez mais e novas modalidades foram surgindo, trazendo também a necessidade de se pensar os locais mais adequados para a prática de cada atividade física.

Entende-se que a arquitetura está presente em diversas esferas e vivências do dia a dia, e cada espaço que habitamos está, direta ou indiretamente, em uma ligação com a arquitetura. Portanto, não seria diferente aos espaços destinados para a prática de exercícios físicos.

Tendo em vista que esses espaços podem variar desde estádios e ginásios, até academias e centros esportivos, é importante entender que a arquitetura esportiva se baseia em alguns fatores decisivos ao projetar essas construções. Podem ser eles: funcionalidade, experiência do usuário, tecnologia e sustentabilidade.

Com isso, entende-se que é crucial que seja feita uma análise minuciosa sobre todos os aspectos daquela modalidade praticada, sempre pensando no bem-estar e segurança dos usuários, para assim aplicar esse estudo no local físico. A infraestrutura do local faz toda a diferença em uma academia, pois, as pessoas buscam, além de aptidão física, relaxamento, descarga de energia e higiene mental em um ambiente agradável e acolhedor (CARICCHIO, 2014, p. 18).

3.1 Exemplos de academias

Como pudemos entender nesse breve estudo sobre os esportes e suas variações, entende-se que cada modalidade possui sua individualidade e características próprias, portanto, sendo necessário pensar e analisar o ambiente que serão praticados tais exercícios.

Apenas desses fatores serem individuais, existem elementos que vão estar presentes de forma consensual entre praticamente todas as modalidades. São essas especificidades que definem a caracterização de um centro/espço esportivo.

Para essa análise, será mostrado alguns exemplos de academias ao redor do mundo e no Brasil que utilizem os elementos arquitetônicos, de forma inovadora e moderna, a favor da função escolhida para esse tipo de ambiente. São eles:

- **Fitness Center – Goiânia, Brasil**

O Fitness Center é um projeto elaborado pelo escritório de arquitetura Capote Marcondes Longo Arquitetura e Urbanismo, no ano de 2023, localizado na cidade de Goiânia, no Brasil. Conta com uma área de 10.600m² e foi projetado com o intuito de servir as necessidades esportivas dos moradores do condomínio “Plateu D'or”.

Esse centro fitness conta com uma divisão de dois blocos principais, sendo o primeiro destinado à piscina, sauna e fisioterapia. Já o segundo, conta com áreas destinadas ao treinamento de força, aeróbico e Pilates.

A edificação conta com uma estrutura metálica, com cobertura retrátil que possibilita a integração maior com o meio externo e a iluminação/ventilação natural, o uso abundante de madeira, grandes aberturas em vidro e uma comunicação com a biofilia do local.

No segundo bloco, destinado às atividades para musculação, aeróbico e Pilates, foram pensadas estruturas que protegessem o ambiente do calor e luz intensa da região, ao mesmo tempo que, foram implementadas grandes janelas que possibilitam uma transparência dos espaços internos e uma integração com o paisagismo e vegetação do local externo.

Figura 09 – Fitness Center



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1011512/fitness-center-capote-marcondes-longo-arquitetura-e-urbanismo>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 10 – Fitness Center



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1011512/fitness-center-capote-marcondes-longo-arquitetura-e-urbanismo>. Acesso em: 30 jan 2025

- **Academia Floresta – San José, Costa Rica**

A Academia Floresta, localizada na cidade de San José, Costa Rica, foi um projeto elaborado e pensado pelo escritório de arquitetura VOID, no ano de 2024. Com uma área de 134m², o local conta com uma plataforma, que visivelmente aparenta estar flutuando sob a floresta ao seu redor, trazendo a integração com a natureza local de forma mais evidente ainda.

Caracterizado como “Jungle Gym”, esse espaço apresenta grandes aberturas ao meio externo, beneficiando tanto em relação à iluminação natural, quanto à ventilação. Esse fato também contribui para a economia em relação ao conforto climático artificial, fato muito importante para o conceito ecológico do local.

Como forma se integrar quase que diretamente na natureza, esse espaço fez questão de utilizar muitos elementos naturais, que sigam o entorno ao qual está inserido. Portanto, o uso da madeira, das pedras naturais e da transparência para o meio externo, foi evidente.

Figura 11 – Academia Floresta



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1022415/academia-floresta-void>.

Acesso em: 30 jan 2025

Figura 12 – Academia Floresta



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1022415/academia-floresta-void>.

Acesso em: 30 jan 2025

- **Academia KRUSH-IT – Coimbra, Portugal**

Localizada em Coimbra, Portugal, a academia KRUSH-IT foi pensada e elaborada pelo estúdio AMATAM, no ano de 2021, e teve seu design analisado para fugir um pouco do usual entre as academias convencionais.

Para conceituar o local, pode-se definir em elegância urbana e rude as principais percepções sobre essa academia. Com o uso abundante do preto e do cinza e uma diversidade de texturas e

materiais, a KRUSH-IT foge um pouco da proposta mais usual de uma academia, que seria utilizar cores vibrantes e fortes.

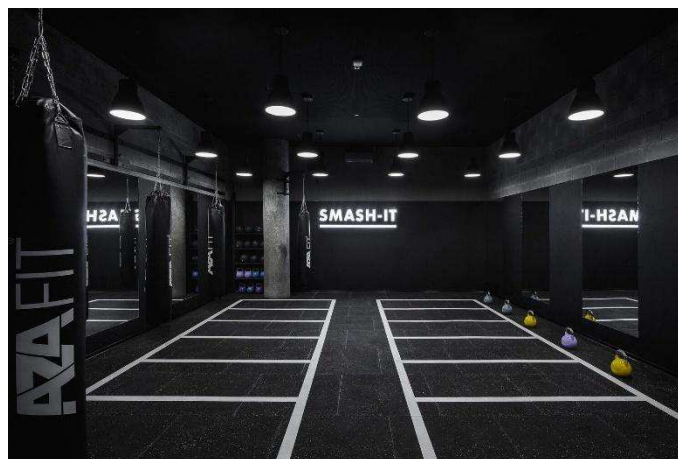
A utilização da iluminação artificial foi uma estratégia inteligente para dar enfoque às características visuais e, também, para enfatizar o ar urbano, que é característico da KRUSH-IT.

Figura 13 – Academia KRUSH-IT



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/996920/academia-krush-it-coimbra-estudio-amatam>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 14 – Academia KRUSH-IT



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/996920/academia-krush-it-coimbra-estudio-amatam>. Acesso em: 30 jan 2025

- Academia 20 – Espinho, Portugal

Elaborado pelo escritório Studioworkers, em 2018, a Academia 20 é um ginásio, localizado na cidade de Espinho, Portugal e se destaca por fugir dos estereótipos dos ginásios convencionais.

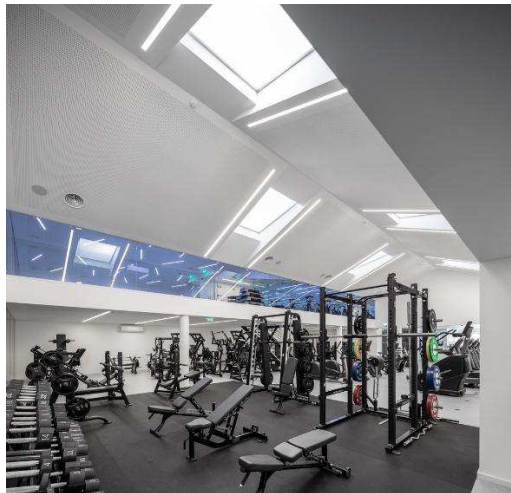
A Academia 20, possui em seu interior, mais especificamente em sua área de treino, um design minimalista e moderno, que é evidenciado com a utilização da cor branca como predominante.

Figura 15 – Academia 20



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/919698/academia-20-studioworkersorkers>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 16 – Academia 20



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/919698/academia-20-studioworkersorkers>. Acesso em: 30 jan 2025

4. INTRODUÇÃO À NEUROARQUITETURA

4.1 Conceitos

A Neuroarquitetura pode ser definida pela junção das áreas de estudo da arquitetura, da psicologia e da neurociência, objetificando associar os sentimentos e sensações subjetivas aos espaços físicos e elementos materiais. Partindo dessa premissa, a Neuroarquitetura busca ter um cuidado maior nos projetos, focando em elementos como: cores, iluminação natural,

disposição de móveis, formas e texturas, elementos naturais e em como esses podem influenciar no bem-estar, estimular a criatividade e a produtividade e melhorar o rendimento de alguma atividade específica (Academy of Neuroscience for Architecture - ANFA).

Será analisado, nessa área de estudo, como o cérebro humano é capaz de reagir aos estímulos que são apresentados em um único ambiente. Esther Sternberg em seu livro "Healing Spaces: The Science of Place and Well-Being", diz que "Os espaços podem curar, inspirar e nos fazer sentir seguros e calmos — ou estressados e indispostos, dependendo de como são projetados". É importante entender a origem desses estímulos e como eles são recebidos pelo cérebro humano, para isso, tornando-se crucial aprofundar esse estudo na área da neurociência.

Entende-se como sistema nervoso, o sistema do corpo humano que é capaz de captar, processar e gerar respostas a partir de estímulos específicos aos quais o corpo é submetido. Em decorrência desses estímulos captados e processados por esse sistema, que os seres humanos são capazes de sentir e reagir às diferentes situações, emoções e alterações que acontecem ao seu redor diariamente. Esse sistema responsável pelo controle dos estímulos do dia a dia, é composto por um tecido nervoso ou neural e pode ser dividido em duas categorias: o Sistema Nervoso Central (SNC) e o Sistema Nervoso Periférico (SNP).

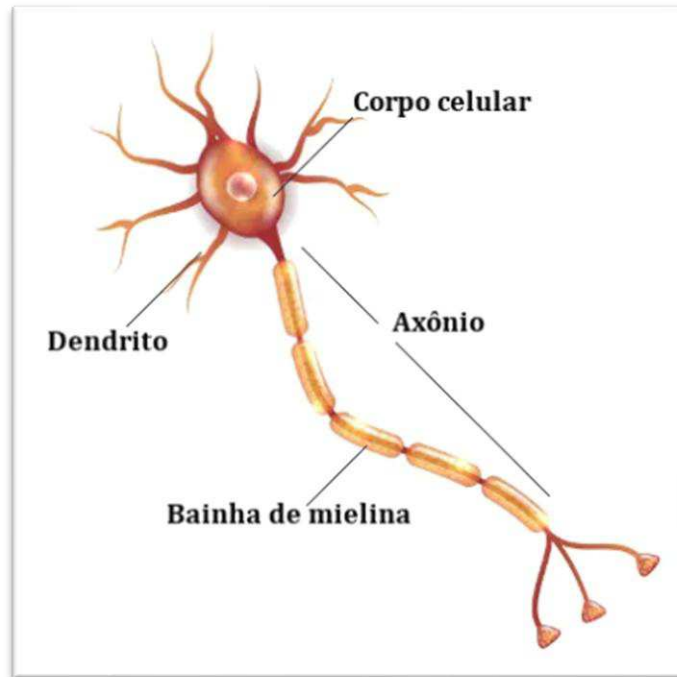
O sistema nervoso central pode ser caracterizado pela junção do cérebro e da medula espinhal, enquanto o periférico é composto por neurônios sensoriais e motores (AMTHOR, 2017). Os neurônios são as células responsáveis pelo processamento de todas as informações e são classificados em quatro tipos básicos de células funcionais:

- **Neurônios sensoriais (aférentes):** responsáveis pelo transporte de informação ao cérebro sobre o ambiente externo e o interno;
- **Neurônios motores (eferentes):** transportam comandos vindos do sistema nervoso central para células efetoras, que podem ser músculos ou glândulas;
- **Neurônios de comunicação:** são responsáveis por conectar regiões cerebrais, facilitando o transporte de informações para diferentes partes do sistema nervoso;
- **Neurônios de associação ou associativos:** são responsáveis por funções como raciocínio, reflexo e memórias, através de uma rede de integração gerada pela conexão dos neurônios sensoriais aos motores.

Para melhor compreensão da estrutura de um neurônio, pode-se dizer que ele é composto por três principais partes: o corpo celular, o qual contém o núcleo e as organelas que são responsáveis pelo metabolismo; os dendritos, que são estruturas responsáveis pelo recebimento

de estímulos provindos de outros neurônios; e o axônio, que é a saída desses estímulos já processados para outros neurônios ou demais destinos.

Figura 17 – estrutura de um neurônio



Fonte: Santos, 2022

Em geral, os neurônios estão interligados, formando circuitos nos quais é possível encontrar o equivalente de fios condutores (as fibras axoniais dos neurônios) e conectores, conhecidos como sinapses (SILVEIRA, 2015, p. 86-87).

Os feixes de axônios se ligam em sinapses e são a principal comunicação entre o cérebro e o resto do corpo humano. Eles formam os nervos por onde viajam alguns dos transmissores químicos, identificados pelos neurobiologistas como sendo a acetilcolina, a noradrenalina, a dopamina, entre outros (WANDELL, 1995 apud SILVEIRA, 2015).

Silveira (2015, p. 87) afirma também que:

Os dendritos conduzem os sinais para os neurônios. [...] Os sinais viajam através dos axônios e dendritos na forma de impulsos elétricos. [...] Esta trajetória é percorrida muito mais lentamente quando comparada à eletricidade e é o que chamamos tempo de reação do ser humano, medido em quase meio segundo. [...]

Com isso, tais neurotransmissores são os responsáveis por determinar e identificar as emoções que são sentidas pela percepção humana, como a felicidade, tristeza, adrenalina, relaxamento, dentre outros sentimentos.

Baseado no livro “Neuroscience: Exploring the Brain”, dos autores Mark Bear, Barry Connors e Michael A. Paradiso, abaixo estão alguns exemplos de neurotransmissores e suas funções para o cérebro humano:

- **Dopamina:** é diretamente associada a recompensa cerebral, a motivação, ao prazer e ao controle motor. Em níveis adequados, podem promover motivação e aprendizado. Por outro lado, sua deficiência no organismo está relacionada à doença de Parkinson e esquizofrenia.
- **Serotonina:** tem função direta na regularização do sono, do humor, do apetite e da temperatura corporal. Já o desequilíbrio no organismo pode causar ou influenciar doenças como depressão, ansiedade e transtorno obsessivo-compulsivo (TOC).
- **GABA (Ácido Gama-Aminobutírico):** é o principal neurotransmissor inibitório e está presente em áreas como cerebelo, córtex cerebral, gânglios da base e medula. Pode ajudar na prevenção de convulsões e promover o relaxamento.
- **Glutamato:** é o principal neurotransmissor excitatório, sendo muito importante para a memória e aprendizado. Sua deficiência pode prejudicar na cognição, enquanto, em níveis mais elevados, pode causar neurotoxicidade.
- **Acetilcolina:** é diretamente associada a ativação muscular, aprendizado, memória e atenção. Atua nos músculos, promovendo a contração e o movimento. Em casos de déficit, pode influenciar em doenças como o Alzheimer.
- **Noradrenalina:** está associada à regulação do humor e atenção, induzindo excitação física e mental. É crucial para o estado de alerta e para as respostas ao estresse.
- **Endorfina:** é o neurotransmissor mais associado à sensação de prazer e alívio da dor, considerado um analgésico natural. É importante na promoção do bem-estar, principalmente durante atividades físicas, e em eventos emocionais.

Portanto, entende-se que o ser humano é capaz de entender e vivenciar o ambiente ao seu redor através dos neurotransmissores, que são fundamentais para a percepção dos estímulos sensoriais. "Os estímulos do ambiente — como luz, som e temperatura — são captados pelos órgãos sensoriais e transformados em sinais elétricos pelo sistema nervoso periférico, sendo

interpretados pelo sistema nervoso central." (Bear, Connors & Paradiso, *Neuroscience: Exploring the Brain*, 2016).

Partindo dos conceitos trabalhados posteriormente, pode-se afirmar que a Neuroarquitetura é a área de estudo pensada para melhorar o bem-estar físico e mental do ser humano, através do ambiente e dos estímulos sensoriais dispostos no local, sendo crucial também para a promoção da saúde e melhora na qualidade de vida. A neuroarquitetura utiliza descobertas científicas sobre como os cérebros processam o espaço para projetar ambientes que possam reduzir o estresse, promover a saúde e melhorar a qualidade de vida (STERNBERG, 2009).

4.2 Elementos da Neuroarquitetura

Entende-se que cada espaço é vivenciado de diferentes maneiras para cada indivíduo, isso se dá, pois, mesmo que vejamos o mesmo espaço, é possível afirmar que a sua diferenciação se dá pela maneira como cada um entende as informações absorvidas e interpretadas (VILLAROUCO et al., 2021, p.109). A autora também complementa:

A resposta para isso é muito simples e simultaneamente complexa: as reações humanas são conduzidas pela expectativa, pelo julgamento e pelos processos cognitivos de cada um de nós. O interesse acontece de acordo com características próprias do indivíduo e se relaciona com nossas memórias (emocionais e sensoriais), hábitos, cultura, aspectos intelectuais, entre outras questões

Portanto, torna-se crucial que se entenda e analise os elementos básicos da neuroarquitetura que podem ser aplicados em projetos, objetificando promover sensações e sentimentos para aqueles que irão vivenciá-lo. Podemos dividir entre cinco elementos e características principais que mais influenciam na composição do ambiente, são eles: ventilação, iluminação natural, disposição dos mobiliários, variação de altura do pé, cores e formas arquitetônicas (PAIVA; JEDON, 2019; SHAABAN, KAMEL, KHODEIR, 2023). Vale ressaltar também que existem outros elementos que vão influenciar no comportamento e nas sensações produzidas, mais especificamente os sentidos, que são eles: o tato, a audição, o paladar e o olfato.

3.2.1 Conforto lumínico

O conforto ambiental, comumente tratado e estudado na arquitetura, pode ser entendido como uma sensação de bem-estar, advinda do espaço físico e todas as suas características e escolhas projetuais. É tudo aquilo que consegue transformar o ambiente, de forma a se tornar acolhedor, confortável e buscar, além do estético, o funcional. Segundo Schmid (2005), "a nossa percepção do espaço não está ligada apenas às sensações fisiológicas, mas também às

psicológicas, que são resultado das memórias e experiências anteriores vivenciadas, e assim despertadas interiormente nessa conexão com os ambientes construídos".

Louis Sullivan (1896), sendo um dos pioneiros na arquitetura modernista, diz que “a forma segue a função”, objetificando que o espaço físico se constrói a partir da funcionalidade do mesmo, e tal funcionalidade deve ser transmitida a partir da forma. Tal afirmação vai em confronto ao que se acredita nos estudos sobre conforto ambiental, já que nesses, a prioridade é a sensação de bem-estar advinda da forma física, sendo crucial que seja pensada em relevância sob a função.

No século XX, o movimento modernista teve como principal objetivo demonstrar os avanços tecnológicos da época, as mudanças sociais e, de fato, a modernização das edificações, como uma forma de ruptura aos estilos históricos e tradicionais antes trazidos por estilos como Art Nouveau e Neoclassicismo. Assim como defendido por Louis Sullivan, os arquitetos e artistas da época acreditavam no funcionalismo, na ausência de ornamentação, na utilização de materiais modernos e na estética, sobretudo, minimalista. Foi um movimento que serviu como base para construções arquitetônicas contemporâneas, já que serviu de influência no design dos prédios, das cidades e até em objetos de consumo.

Contudo, como qualquer extremo é percebido como exagero, após o movimento modernista, o pós-modernismo chegou para servir de retaliação às limitações e excessos do movimento anterior, especialmente sua ênfase na funcionalidade, racionalidade e rejeição a ornamentação. O pós-modernismo acreditava na pluralidade de estilos, combinação de materiais e ornamentação e na rejeição ao minimalismo e simplicidade. Como dito por um dos arquitetos mais famosos do movimento, Roberto Venturi, “menos é um tédio”, se opondo à ideia de “menos é mais”, defendido anteriormente pelo modernismo.

Dito isso, Schmid (2005) afirma que o modernismo ignorava especificidades importantes para o projeto, desconsiderando climas, paisagens e culturas, os quais são elementos cruciais para se pensar na hora de projetar um espaço. Por isso, algumas décadas depois, o conforto ambiental surge como forma de resgatar a arquitetura diante das premissas modernistas (SCHMID, 2005).

Portanto, levando em consideração as definições trabalhadas acima, faz-se necessário dividir o assunto em três subtópicos, sendo eles: conforto lumínico, conforto térmico e conforto acústico.

Entende-se como conforto lumínico a forma como a iluminação, seja ela de fonte natural ou artificial, se apresenta dentro de um determinado ambiente, sendo primordial que se tenha uma visibilidade adequada, de forma a diminuir o esforço visual e transmitir uma sensação agradável, evitando iluminações excessivas, ofuscamentos ou sombras. Para Schmid (2005, p. 271), “procuramos ver sem ferir os olhos e sem sofrer estresse; ver mais daquilo que cada tarefa nos pede, e menos daquilo que nos desvia a atenção da tarefa”.

Para uma maior compreensão do conceito abordado neste subtópico, faz-se necessário entender sobre a percepção humana em relação a luminosidade. De fato, o processo inicial para qualquer percepção visual começa através do olho, assim passando pelo cérebro através de impulsos nervosos, a cada fração de segundo, a visão de uma pessoa reconhece milhões de diferentes pontos com características de luz e cor. Lê naqueles pontos padrões; identifica materiais e objetos (SCHMID, 2005, p. 272).

Também se entende que a luz e tudo o que é visual, vai ser diferente a depender da subjetividade de cada olhar humano, assim sendo, o processo visual está diretamente ligado à quantidade de feixe luminoso, que por sua vez, também depende do estímulo de outros objetos e elementos que estão fazendo parte do ambiente (FREIRE, 1996).

Além disso, a iluminação pode ser dividida entre duas fontes de luz principais: a luz natural e a luz artificial.

A luz natural, de acordo com Mascaró et al. (1983), é aquela proveniente do sol, podendo ser de forma direta, através dos raios solares, ou indireta, por reflexão do entorno. É considerada como a principal fonte de luz, já que, desde o desenvolvimento da humanidade, o ser humano dependia da luz proveniente do nascer ou do pôr do sol para realizar as tarefas que exigiam uma iluminação adequada. Com o passar do tempo e as inovações tecnológicas, a luz natural foi sendo exigida para o interior das edificações, sendo crucial pensá-la em um projeto arquitetônico.

Ademais, a luz natural está diretamente ligada aos ciclos circadianos, que são ciclos os quais regem as funções vitais do organismo humano. Isto é, à medida que o dia vai terminando e a luz solar vai diminuindo, o cérebro entende que está mais próximo do momento de dormir, portanto, começa a liberar um hormônio conhecido como “melatonina”, que é responsável pelo sono. Alguns estudos comprovam que, a exemplo das salas de aula, foi notório que os alunos demonstram mais interesse e concentração nas salas em que a iluminação natural é alcançada em maior quantidade, com grandes aberturas para o exterior (EBERHARD, 2009).

Entende-se que a luz natural é capaz de gerar diversos benefícios para a saúde humana e o dia a dia das pessoas enquanto sociedade. Além de melhorar a qualidade do sono, devido aos ciclos circadianos durante o dia, ela também é responsável por reduzir o risco para doenças crônicas, como a diabetes e a obesidade, assim como melhorar a saúde cardiovascular e o sistema imunológico. Em geral, estudos de Boubekri *et al.* (2014), mostram que a luz natural é capaz de gerar uma sensação de bem-estar, que também contribui para a saúde mental, reduzindo o risco de transtornos como ansiedade e depressão. Além disso, a iluminação natural cria ambientes mais agradáveis e acolhedores, reduz o estresse e melhora a qualidade do ar (ULRICH, 1993; BOUBEKRI *et al.*, 2014; DÜZENLİ; EREN, AKYOL, 2017; PAIVA; JEDON, 2019).

Contudo, apesar de ser indispensável na maioria dos projetos e edificações, a luz natural precisa ser pensada de forma estratégica, pois ela vem acompanhada sempre de uma elevada carga térmica e luminosa, podendo ser prejudicial para o conforto térmico e lumínico. Para isso, Freire (1996) diz que, a luz que nos interessa em um projeto de iluminação natural é a luz solar difundida na atmosfera ou refletida pelas superfícies do entorno.

Por outro lado, a luz artificial, que é proveniente de fontes de luz não naturais, é muito importante para se pensar em um projeto arquitetônico e pode ser obtida através de lâmpadas fluorescentes, incandescentes, LEDs e diversas outras tecnologias. Segundo Lamberts, Pereira e Dutra (1997), a distribuição de luminárias deve ser feita de forma a complementar a luz natural disponível.

Com isso, existem duas denominações que são importantes para o entendimento no estudo sobre iluminação e conforto lumínico, são elas: temperatura de cor (T_c) e Índice de Reprodução de Cor (IRC).

Entende-se que existem diversas temperaturas de cores quando se trata da luminosidade, e elas não estão relacionadas a temperatura física da luz, mas sim da aparência da luz visível. A temperatura de cor é medida em Kelvin (K) e se refere a como essa luz é apresentada em um ambiente, podendo ser mais quente, com valores geralmente entre 2700K – 3300K, que são mais amareladas, ou mais fria, entre 5300K – 6500K, apresentando uma coloração mais azulada. Também, existe a luz neutra que apresenta valores de 4000K – 5000K, e sua cor está em equilíbrio entre as outras duas temperaturas.

Figura 18 – temperatura das cores



Fonte: Plug. Design; Disponível em: <https://plugdesign.com.br/temperatura-cor/>. Acesso em: 30 jan 2025

Já o Índice de Reprodução de Cor (IRC) está baseado em como essa luz vai reproduzir, de maneira mais precisa, as cores presentes no ambiente. O IRC apresenta uma escala que varia de 0 a 100, sendo 100 o valor que representa a luz solar. Geralmente, o ideal em um ambiente é que se obtenha um IRC de 80.

Por se aproximarem mais da temperatura da luz solar, as luzes mais quentes ou amarelas são mais indicadas em ambientes que buscam maior conforto, tranquilidade e calma, já que de acordo com os ciclos circadianos, o corpo humano entende essa luz como mais parecida com a luz do pôr do sol, portanto, se aproximando da hora de dormir. É indicada para ambientes como quartos, salas, cafeterias e qualquer espaço que tem como objetivo acalmar e trazer sensação de aconchego.

Para luzes mais frias, as chamadas luzes brancas, a indicação é feita para espaços em que se necessita de mais atenção, foco e transparência, são ambientes que precisam passar sensação de mais formalidade e seriedade. Portanto, locais como hospitais, indústrias, shoppings, escritórios e academias recebem indicação para o uso de luzes mais frias.

Já a luz neutra, como é sugerido pelo nome, é o tipo de iluminação que não precisa nem de atenção extrema, nem baixa demais. Geralmente, são indicadas para ambientes em que são permitidos níveis moderados de concentração e foco, como lavanderias, cozinhas e instalações sanitárias.

Portanto, conclui-se que, a depender do ambiente que está sendo projetado, deve-se levar em consideração o objetivo e quais sensações aquele espaço quer passar para quem irá o utilizar, sendo crucial pensar na iluminação de forma individual e particular para cada projeto.

3.2.2 Conforto térmico

A ventilação e a iluminação natural são elementos que estão diretamente interligados, por proporcionarem efeitos e sensações parecidas, por isso, faz-se necessário que tenham propostas e soluções em comum. Sobre os efeitos de uma boa ventilação e entrada de iluminação natural, fica claro como essas duas características podem contribuir com a concentração, a produção de vitamina D, redução da fadiga, do risco de depressão e melhora na qualidade do sono (BOUBEKRI et al., 2014; FERNÁNDEZ, 2019).

Segundo Schmid (2005), o conforto térmico pode ser definido como o resultado das trocas de calor entre o usuário e o ambiente. Fica claro que, pensando em isolar, proteger e abrigar como as principais finalidades de uma edificação, o conforto refere-se à qualidade térmica que é proporcionada através do ambiente para àqueles que vão utilizá-lo. De acordo com Shapiro e Epstein (1984), o corpo humano deve manter uma temperatura interna que varia entre 36,5°C e 37,5°C, para que se tenha uma condição térmica confortável, sendo que a extremidade da pele deve estar em 30°C e entre 34°C a 35°C no corpo, do tronco até a cabeça.

Fica claro que, a ventilação natural é o deslocamento do ar através do edifício, de aberturas, que funcionam tanto como entradas, como saídas. Assim sendo, tais aberturas devem estar posicionadas de modo a proporcionar um fluxo adequado de ar no ambiente (FROTA e SCHIFFER, 2001, p.124). Isto é, o conforto térmico deve ser pensado em conjunto com a edificação, mesmo que afete a forma estética da construção. As autoras FROTA e SCHIFFER, (2001, p. 126), complementam:

Outra importante função da ventilação é a remoção do excesso de calor dos ambientes. Os excessivos ganhos de calor solar, principalmente no verão, assim como o calor gerado no próprio ambiente, devido à presença de fontes diversas, podem provocar o desconforto térmico. A ventilação desses ambientes pode promover melhorias nas condições termo higrométricas, podendo representar um fator de conforto térmico de verão ao incrementar as trocas de calor por convecção e evaporação entre o corpo e o ar interno do recinto.

Para vencermos o calor e o frio excessivo, o corpo humano busca maneiras de se proteger de tais condições, sendo chamados de termo regulatórios. Schmid (2005, p. 218) afirma que, a produção do suor, assim como os tremores e os arrepios de frio - quando os pelos eriçados retêm a perda de calor para o ar - são mecanismos termo regulatórios do corpo. Dito isso, entende-se que submetidos a condições específicas de temperatura, o corpo humano recebe

sinais do cérebro que podem servir de alerta, como forma de se proteger de climas intensos. Schmid (2005, p. 222) corrobora com esse raciocínio quando diz:

O conforto térmico pode ser definido como um estado em que o indivíduo não tem vontade de mudar sua interação térmica com o meio. Não é uma definição holística; é restrita, afeita à comodidade. Corresponde a dizer que não sofre qualquer tipo de tensão que o motive a procurar mudança.

Com isso, pode-se afirmar que, ao projetar um espaço, é importante que se atente ao nível de atividade que será realizado naquele ambiente específico. Baseado nessa premissa, entende-se que ambientes onde naturalmente possuem maiores trocas de calor, como as academias, estão condicionados a serem mais termicamente quentes. Isto é, no espaço em que o calor produzido pelo corpo é acima da média do dia, durante os movimentos esse calor é percebido, mas é condicionado a tolerá-lo, sabendo que é uma situação temporária (SCHMID, 2005, p.2018). Em ambientes destinados a esse tipo de tarefa, é recomendável o uso abundante de ventilação (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 1997, p.63), a fim de melhorar a qualidade do conforto térmico obtido nesse espaço.

3.2.3 Conforto acústico

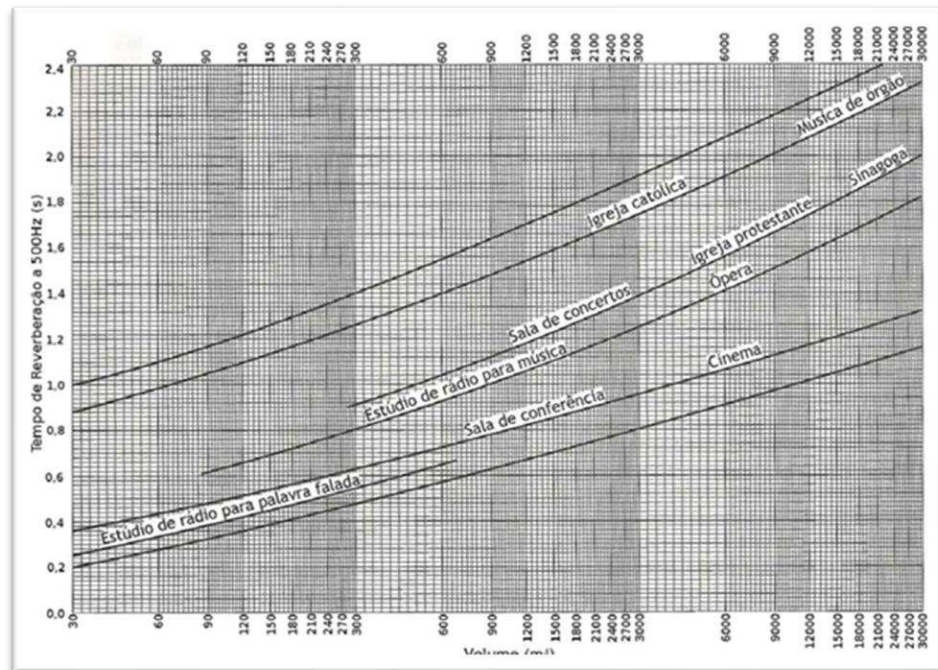
Para Schmid (2005), a questão acústica é o aspecto físico que traz maior complexidade no estudo do conforto do ambiente construído, isso se dá, pois, as maiores responsáveis pela propagação e distribuição sonora são as superfícies e volumes do próprio ambiente.

A partir do livro de Régio Paniago Carvalho, “Acústica arquitetônica”, o autor define o som como vibração ou onda mecânica que é gerada a partir de um corpo vibrante, sendo detectada pelo ouvido humano. O som se propaga em todas as direções, sendo necessário um meio qualquer para se propagar (sólido, líquido ou gasoso), contudo, a depender da fonte sonora, pode haver uma maior concentração de energia em um determinado sentido.

Entende-se que, quando uma onda sonora incide sobre alguma superfície, parte dessa energia vai ser absorvida, enquanto outra é refletida e outra é transmitida. Com isso, a intensidade proveniente da absorção da energia que foi incidida no espaço, vai depender das características dos materiais os quais compõem as superfícies do ambiente.

De acordo com a norma NBR12179 (ABNT, 1992b), diferentes materiais construtivos apresentam valores de coeficiente de absorção específicos. Com isso, afirma-se que além do coeficiente de absorção, a capacidade de absorção sonora de um material depende também da área da superfície dele.

Figura 19 – Gráfico de capacidade de absorção sonora



Fonte: ABNT, 1992b, p. 9

Para entender mais sobre conforto acústico, devemos diferenciar os conceitos de som e ruído. As autoras CASTRO e RANCURA (2018, p. 8) definem que: qualquer barulho que você perceba pode ser considerado som ou ruído, mas o som é algo bom ao seu ouvido, uma sensação agradável. O ruído é algo desagradável ao seu ouvido, algo que incomoda. Com isso podemos definir: a partir do momento em que aquele barulho incomoda, ele deixa de ser som e passa a ser ruído.

Portanto, é comum pensarmos que ruídos excessivos em um determinado ambiente podem atrapalhar a concentração, causar sentimentos de estresse e contribuir para uma experiência negativa dentro do local específico. Para isso, LEI XIA, 2020; SALVADOR, 2021, contribui:

Por outro lado, o ruído, percebido pelo sentido da audição, pode diminuir a eficiência dos espaços e aumentar o estresse e a insatisfação em um ambiente. Isso porque certos “barulhos” geram distrações aos indivíduos. O estresse causado pelo ruído pode potencializar a liberação do hormônio cortisol, e o excesso desse hormônio pode gerar irritabilidade, alterações de humor, fadiga, entre outros.

Segundo Bistafa (2006, p. 5), o ruído é um som sem harmonia, em geral de conotação negativa, em contrapartida, nem sempre vai ser considerado desagradável, podendo também trazer informações importantes sobre determinado ambiente, sem que contribua com alguma

experiência negativa. Segundo o autor, existem quatro categorias para classificar os ruídos: **ruído ambiente**, aquele que existe de naturezas e origens distintas, sendo uma superposição de ruídos; o **ruído básico**, sendo definido como mínimo de nível sonoro e não diminui durante o intervalo de tempo de medição; **ruído residual**, que geralmente é oriundo de diversas fontes, como veículos mais distantes em uma via, barulhos de vegetação balançando, sendo este diferente do **ruído de fundo**, que é caracterizado como um conjunto de sons e ruídos que ocorre conjuntamente com o fato sonoro objeto de interesse, ou consideração específica (BISTAFA, 2006, p. 105).

Assim, também, entende-se a partir da NBR 10152 (ABNT, 1987), que é crucial o entendimento dos ruídos provenientes de cada espaço, para que se estabeleça o nível aceitável e tolerável para cada ambiente específico, a depender da atividade exercida nesse espaço.

Esse nível pode ser associado às curvas NC, demonstradas na tabela a seguir:

Figura 20 – Tabela de curvas NC

Locais		dB(A)	NC
Hospitais		35 – 55	30 – 50
Escolas	Bibliotecas, salas de música, salas de desenho	35 – 45	30 – 40
	Salas de Aula, laboratórios	40 – 50	35 – 45
	Circulação	45 – 55	40 – 50
Hotéis		35 – 55	30 – 50
Residências	Dormitório	35 – 45	30 – 40
	Salas de Estar	40 – 50	35 – 45
Auditórios		30 – 45	25 – 35
Restaurantes		40 – 50	35 – 45
Escritórios		30 – 60	25 – 55
Igrejas e Templos		40 – 50	35 – 45
Locais para Esportes		45 – 60	40 – 55

Fonte: ABNT 1987, p. 2

De acordo com a tabela apresentada acima, conclui-se que os ambientes os quais as curvas NC são menores, portanto, toleram menos ruídos, são os hospitais, enquanto as maiores curvas se concentram nos locais para esportes, permitindo mais ruídos.

3.2.4 Cores

Outra característica arquitetônica fundamental que influencia nas sensações transmitidas em um ambiente, são as cores. Para isso, nos basearemos na obra de Eva Heller, “Psicologia das cores”, que é essencial no entendimento das associações emocionais às cores.

As cores não apenas influenciam como nos sentimos, mas também como pensamos e agimos. Elas têm um poder que muitas vezes não percebemos conscientemente (HELLER, 2008).

Para a autora, ao longo do tempo ou em diferentes culturas, as cores vão mudando seus significados, contudo, sempre foram uma linguagem universal das emoções. Partindo desse pressuposto, pode-se constatar que, apesar de diferentes indivíduos observarem e vivenciarem de maneiras distintas, determinadas cores transmitem sensações específicas que vão ser iguais ou parecidas para todas as pessoas.

Dito isso, a autora cita alguns exemplos de cores e suas respectivas representações. Algumas delas são: azul, vermelho, verde, laranja, roxo (violeta), amarelo e preto.

Começando com o azul, Heller diz que é uma cor que transmite paz, tranquilidade, harmonia, ao mesmo tempo que inspira confiança e promove o pensamento lógico. Em contrapartida, pode ser fria e distante também. É uma cor comumente escolhida como preferida da maioria das pessoas. Não existe sentimento negativo em que o azul predomine. Portanto, não é de se estranhar que o azul seja uma cor tão querida (HELLER, 2008, p. 46). A autora também complementa:

Nas residências, o azul é frio; porém, por seu efeito calmante, é uma cor que se adequa bem aos dormitórios. Há apenas um setor em que o azul deve se encontrar em menor número: não há quase nada de cor azul entre os alimentos e as bebidas.

O vermelho, para a autora, é a cor mais contraditória que existe, já que, ao mesmo tempo que representa amor e paixão, também pode representar ódio e agressividade, tanto pode atrair quanto repelir simultaneamente. Sobre o vermelho, Heller (2008, p. 101), afirma:

A supersaturação com vermelho, sobretudo na propaganda, é o motivo pelo qual o vermelho tem encontrado cada vez menos adeptos³; muitos veem muito mais vermelho do que desejariam. Quando tudo começa a ficar colorido demais, a primeira cor que incomoda é o vermelho. O vermelho é a cor entre as cores.

Figura 21 – exemplos da cor vermelha

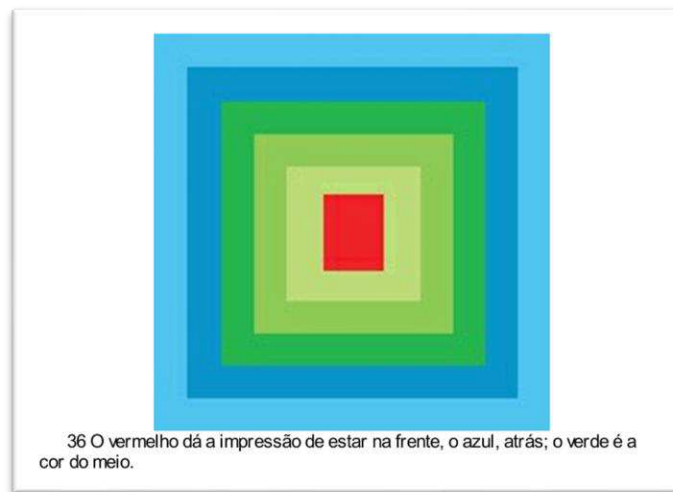


Fonte: Psicologia das cores, Eva Heller

Já o verde, em algumas culturas pode representar inveja e imaturidade, porém está comumente relacionado à esperança, renovação e equilíbrio. É a cor da natureza e da vida. Para Heller, enquanto o vermelho e o azul trazem sentimentos opostos, o vermelho sendo intenso e marcante, o azul tranquilidade e harmonia, o verde é a cor que está no intermediário. Heller (2008, p. 193), afirma:

O verde é a cor intermediária nas mais diversas dimensões: o vermelho é quente, o azul é frio; a temperatura do verde é agradável. O vermelho é seco, o azul é molhado; o verde é úmido. O vermelho é ativo, o azul é passivo; o verde é tranquilizador. O verde fica entre o masculino vermelho e o feminino azul. Fica entre o vermelho da matéria e o azul do espírito.

Figura 22 – exemplos da cor verde



Fonte: Psicologia das cores, Eva Heller

O laranja, apesar da relação com o vermelho, traz alguns sentimentos diferentes. Por ser menos sério, está muito relacionado à juventude, sociabilidade, criatividade e diversão. É a mistura do calor do vermelho com a alegria do amarelo. É uma cor que transmite energia, ao mesmo tempo que é acolhedor e estimulante. Sobre essa cor, a autora Heller, (2008, p. 339), complementa:

Van Gogh disse: “Não existe laranja sem azul” – com isso ele quis dizer que o modo de o laranja atuar com mais força é quando ele vem acompanhado do azul. Quanto mais intenso o azul, mais escuro ele é. Quanto mais intenso o laranja, mais radioso.

Figura 23 – exemplos da cor laranja



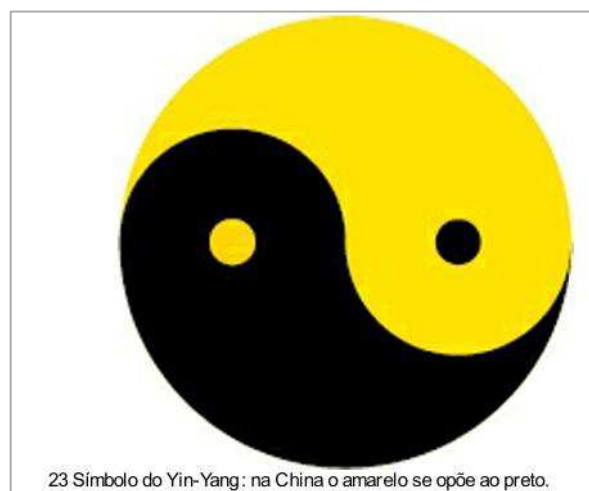
Fonte: Psicologia das cores, Eva Heller

Em contrapartida, o roxo (violeta) é uma cor considerada ambivalente, a qual se relaciona tanto ao poder e realeza, quanto ao misticismo e melancolia. É a cor da transformação e espiritualidade. A autora pontua que o roxo possui uma ligação direta com o feminino, com a magia e com o mistério, sendo utilizado em contextos que precisam de introspecção.

Já o amarelo, é citado pela autora como a cor mais contraditória depois do vermelho. É uma cor que transmite alegria e otimismo, mas ao mesmo tempo pode representar ciúmes e falsidade. É muito associada à luz e à criatividade, sendo a cor que mais pode ser visualizada à distância. Como diz a autora Heller (2008, p. 155):

Como cor da luz, o amarelo se relaciona ao branco. “Luz” e “leve” são propriedades que contêm o mesmo caráter. O amarelo é a mais clara e a mais leve das cores cromáticas. Seu efeito é leve, pois parece vir de cima. Um quarto com o teto amarelo tem um efeito agradável, como se estivesse inundado por luz solar. Também a luz de uma lâmpada parece amarela; quanto mais amarela, mais natural e bonita

Figura 24 – exemplos da cor amarelo



Fonte: Psicologia das cores, Eva Heller

Por fim, sobre o preto, a autora exemplifica como a cor que possui todos os significados: o absoluto, infinito, vazio, exclusividade. É comumente associada à elegância e formalidade, mas também ao luto e ao mistério. HELLER (2008, p. 263), diz que:

Pelo forte contraste que faz com o ambiente, o preto causa a impressão de desajeitado e duro. A impressão visual se transfere para as presumíveis qualidades de um objeto preto. Um sofá preto parece ser mais duro e desconfortável do que um sofá claro. E a mobília preta logo dá a impressão de estragada, pois nela as marcas de uso se destacam mais. Quando não está em condições impecáveis, o preto logo perde sua elegância.

Figura 25 – exemplos da cor preto



Fonte: Psicologia das cores, Eva Heller

Com isso, entende-se também que a combinação de cores pode ser um bom aliado para dar equilíbrio às emoções que são transmitidas por cada uma. A combinação de cores pode criar harmonia ou caos. O impacto emocional das cores é amplificado ou suavizado dependendo das associações entre elas (HELLER, 2008)

3.2.5 Espaço e ergonomia

Outra característica significativa para aplicar a neuroarquitetura em um ambiente, é a disposição dos mobiliários, mais precisamente, como foi pensado o layout desse espaço. Existem muitas maneiras de pensar sobre a disposição de um ambiente e cada uma vai ser única, dependendo da função arquitetônica desse espaço, que pode ser residencial, comercial, institucional, espaços de lazer, entre outros. Contudo, é evidente que um layout precisa ser pensado da maneira mais prática, funcional e, ainda assim, esteticamente bonito, para um determinado ambiente.

Ao passo que, “pé direito” é um termo utilizado na arquitetura para identificar a altura livre entre o piso e o teto, ou o forro, de um ambiente, sendo subdividido em três categorias: pé direito baixo, geralmente menor que 2,5 metros, pé direito padrão, em torno de 2,6 a três metros

e pé direito alto, que é maior do que três metros. Assim como as características já citadas acima, essa também está diretamente ligada à como o indivíduo expressa suas sensações no ambiente, já que, um pé direito mais baixo proporciona ao cérebro uma sensação de limitação espacial, conseqüentemente, uma maior concentração ao indivíduo. Enquanto tetos mais altos, transmitem uma sensação de liberdade, permitindo o indivíduo de “explorar” o ambiente de forma mais livre (FERNÁNDEZ, 2019; SHAABAN, KAMEL, KHODEIR, 2023). Dito isso, para ambientes em que são exigidos maior concentração e repetição, os tetos mais baixos são mais recomendados. Diferentemente dos tetos mais altos, que são mais recomendados para ambientes em que promovam atividades criativas e comportamentos espontâneos.

Por último, outra característica essencial de acordo com conceitos da Neuroarquitetura, são as formas arquitetônicas. Nota-se que as formas mais orgânicas e curvas transmitem sensações de aconchego e relaxamento, enquanto formas retangulares e angulares, trazem sentimentos de alerta e tensão (Vartanian et al., 2013).

Dito isso, é importante entender que diferentes estímulos e elementos sensoriais, serão sentidos e vivenciados de maneira distinta, variando de indivíduo para indivíduo. É possível analisar o seguinte exemplo: uma pessoa que utiliza, em todos os cômodos da sua residência, a luz branca (fria) como principal fonte de luminosidade, mesmo que se entenda que uma luz mais fria gera estímulos e sinais de alerta, o que não seria ideal para ambientes que necessitam de descanso, não vai perceber problema nisso, pois já está habituada à essa realidade. Portanto, ela possui uma percepção já moldada sobre o uso de luzes brancas, que independe dos conceitos trabalhados sobre os efeitos da temperatura das cores para situações específicas. De acordo com Villarouco (et al., 2021, p. 204), do ponto de vista da neurociência, a percepção espacial é a capacidade do indivíduo de perceber as relações no ambiente, o autor complementa:

Pensar no bem-estar das pessoas é entender sua propensão a um comportamento ou outro com mais frequência, a partir dos estímulos que irá receber no espaço. Um projeto consciente tenta colaborar para que o indivíduo escolha ações mais produtivas e saudáveis. O espaço cria uma “cultura” entre as pessoas que o utilizam, podendo potencializar o convívio ou o isolamento.

4.3 Exemplos de espaços no mundo e no Brasil

Para exemplificar todos esses elementos trabalhados neste capítulo e em como eles são aplicados na prática, é importante olhar e analisar alguns ambientes que utilizem diretamente a Neuroarquitetura no seu design. Com isso, será mostrado dois exemplos ao redor do mundo (Amazon e Apple, ambos nos Estados Unidos) e dois exemplos no Brasil (Hospital Sarah Kubitscheck e Google).

Sede da empresa Amazon, Seattle (EUA)

Para a sede dessa empresa, projetada pelo escritório NBBJ, o objetivo principal foi aumentar a produtividade e o bem-estar dos funcionários. Com isso, todo o ambiente foi pensado e projetado para este fim, utilizando diversos elementos da Neuroarquitetura, como: a iluminação natural, advinda das estruturas em vidro e o verde, que foi proporcionado por uma minifloresta tropical com mais de 40 mil plantas.

Figura 26 – Amazon, Seattle (EUA)



Fonte: Fotoarena. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/02/os-megaescritorios-conheca-sede-da-amazon.html>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 27 – Amazon, Seattle (EUA)



Fonte: Fotoarena. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/02/os-megaescritorios-conheca-sede-da-amazon.html>. Acesso em: 30 jan 2025

Apple Park - Califórnia (EUA)

Com projeto assinado pelo escritório Foster + Partners, o campus corporativo da empresa Apple, conta com um design inovador, moderno e, ao mesmo tempo, ecológico e harmonioso. Também é um espaço ao qual priorizou os conceitos da Neuroarquitetura, visando melhorar a produtividade e bem-estar dos funcionários da empresa. Portanto, podemos notar o uso da madeira, das formas orgânicas, do verde e da iluminação natural que compõem esse ambiente.

Figura 28 – Apple Park, California (EUA)



Disponível em: <https://www.hardware.com.br/tecnologia/apple-park-curiosidades-sobre-a-sede-futurista-da-gigante-da-maca/>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 29 – Apple Park, California (EUA)



Disponível em: <https://www.hardware.com.br/tecnologia/apple-park-curiosidades-sobre-a-sede-futurista-da-gigante-da-maca/>. Acesso em: 30 jan 2025

Hospital Sarah Kubitschek - Salvador (Brasil)

Esse projeto, com assinatura do arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé), em 1994, conta com diversos elementos da Neuroarquitetura que foram aplicados como forma de auxiliar na recuperação dos pacientes. Além da vasta iluminação natural, o projeto conecta os ambientes internos do hospital aos jardins externos que rodeiam o espaço, fazendo com que o verde seja sempre evidente para quem está do lado de dentro.

Figura 30 – Hospital Sarah Kubitschek (Brasil)



Fonte: Nelson Kon, ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitschek-salvador-joao-filgueiras-lima-lele>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 31 – Hospital Sarah Kubitschek (Brasil)

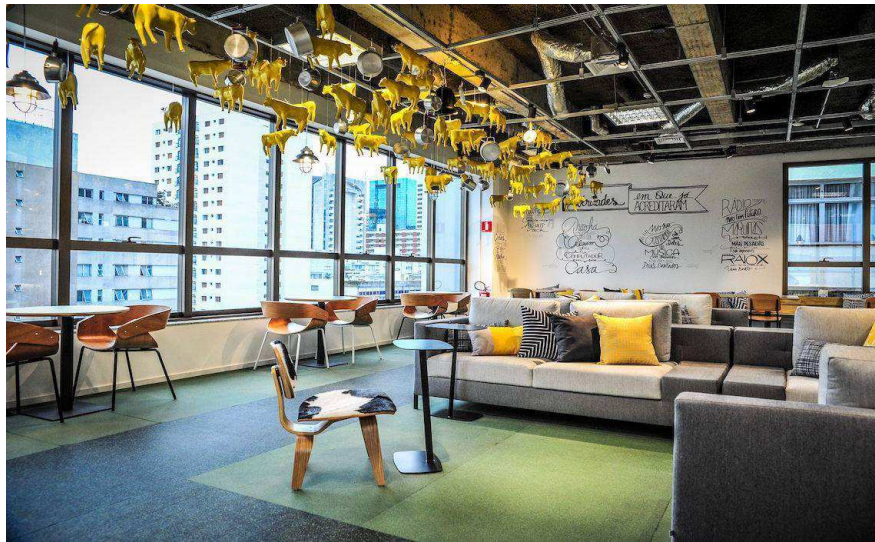


Fonte: Nelson Kon, ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitschek-salvador-joao-filgueiras-lima-lele>. Acesso em: 30 jan 2025

Google - São Paulo (Brasil)

Localizado no bairro do Paraíso, na cidade de São Paulo, o campus de uma das empresas mais bem sucedidas no mundo, conta principalmente com o uso das cores para tornar o ambiente mais acolhedor e confortável. Com projeto assinado pelo escritório SuperLimão, toda a decoração do ambiente foi baseada no conceito “selva de pedra”.

Figura 32 – Google, São Paulo (Brasil)



Fonte: SuperLimão Studio. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/923254/google-campus-sao-paulo-superlimao-studio>. Acesso em: 30 jan 2025

Figura 33 – Google, São Paulo (Brasil)



Fonte: SuperLimão Studio. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/923254/google-campus-sao-paulo-superlimao-studio>. Acesso em: 30 jan 2025

5. NEUROARQUITETURA APLICADA AOS ESPAÇOS DE CROSSFIT

5.1 Questionário aplicado em boxes de CrossFit na cidade de São Luís

Baseado nos estudos abordados neste trabalho, foi elaborado um questionário, objetivando entender e analisar as academias praticantes da modalidade de CrossFit (comumente chamadas de “box”), na cidade de São Luís.

Para isso, utilizaremos as informações fornecidas pelos praticantes da modalidade, sobre três academias, localizadas em São Luís. O box A obteve um número de 26 pessoas entrevistadas. O box B teve um total de 47 entrevistados. Por último, o box C, com menos respostas, obteve um total de três pessoas entrevistadas.

Primeiramente, será apresentado o questionário elaborado, com vinte perguntas, a fim de entender melhor a perspectiva dos alunos de cada box de CrossFit, sendo crucial que se compreenda que cada resposta e análise é subjetiva e pessoal, podendo variar de pessoa para pessoa. Para que isso se torne mais claro, serão apresentadas as respostas em forma de gráficos.

As perguntas foram divididas em seis partes, sendo elas:

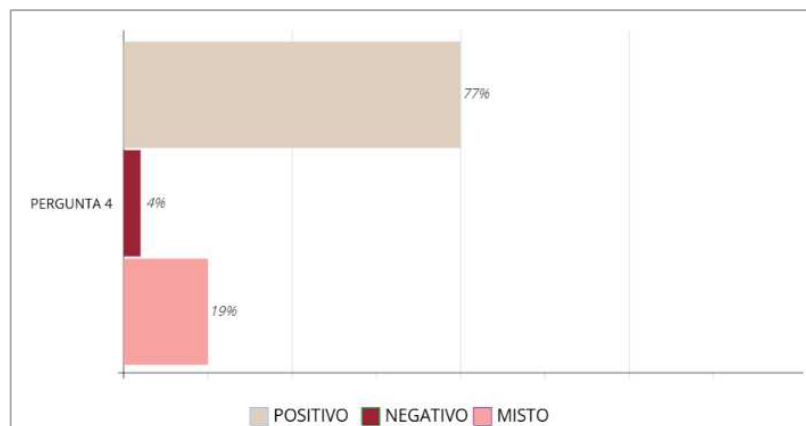
1ª parte – perfil do entrevistado:

- 1- Qual seu nome e sua idade?
- 2- Qual box você frequenta/pratica CrossFit?
- 3- A quanto tempo você é praticante da modalidade de CrossFit?

2ª parte – percepção ambiental:

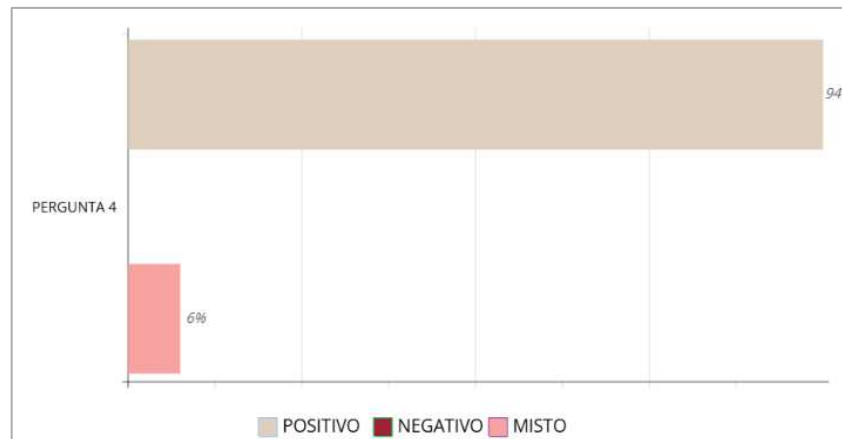
- 4- Como você descreveria o box de CrossFit, ao qual você pratica, levando em consideração o espaço/ambiente físico?

Figura 34 – Gráfico pergunta 04, box A



Fonte: autoral

Figura 35 – Gráfico pergunta 04, box B



Fonte: autoral

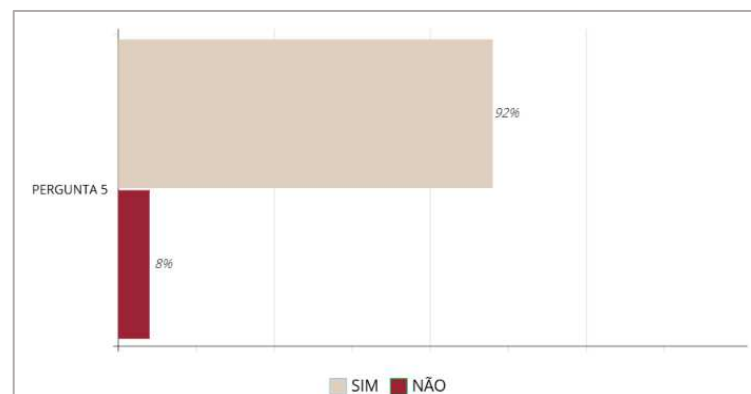
Figura 36 – Gráfico pergunta 04, box C



Fonte: autoral

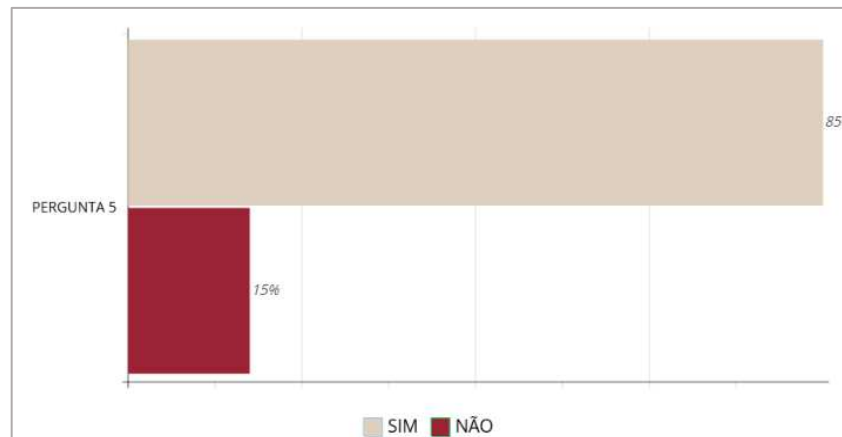
- 5- Você diria que o espaço do box de CrossFit é adequado/confortável para todos os exercícios praticados nele?

Figura 37 – Gráfico pergunta 05, box A



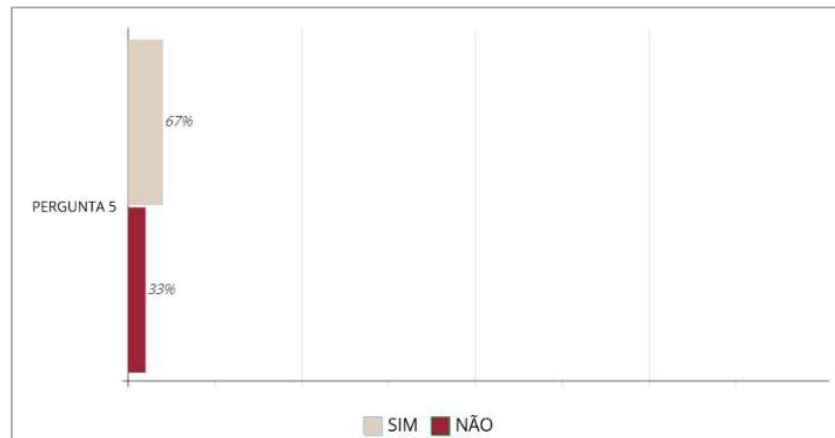
Fonte: autoral

Figura 38 – Gráfico pergunta 05, box B



Fonte: autoral

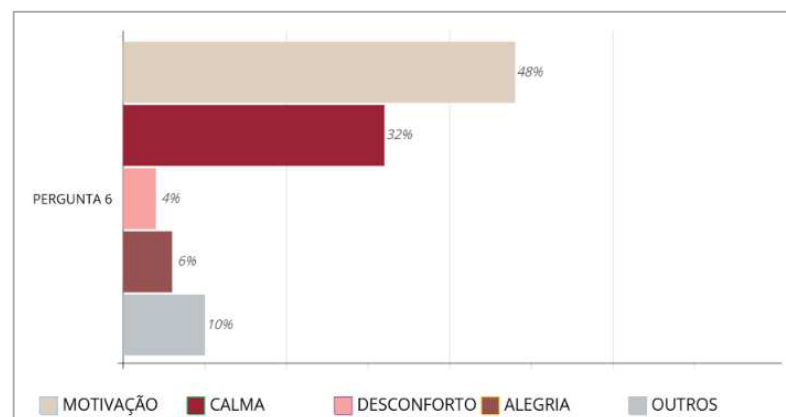
Figura 39 – Gráfico pergunta 05, box C



Fonte: autoral

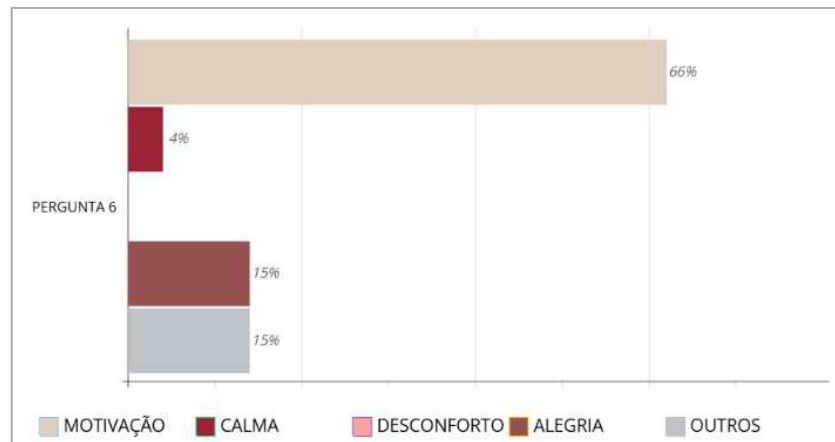
- 6- Pensando sobre as cores escolhidas para compor o ambiente, você consegue definir qual sensação elas te transmitem? Exemplos: motivação, calma, desconforto, alegria...

Figura 40 – Gráfico pergunta 06, box A



Fonte: autoral

Figura 41 – Gráfico pergunta 06, box B



Fonte: autoral

Figura 42 – Gráfico pergunta 06, box C

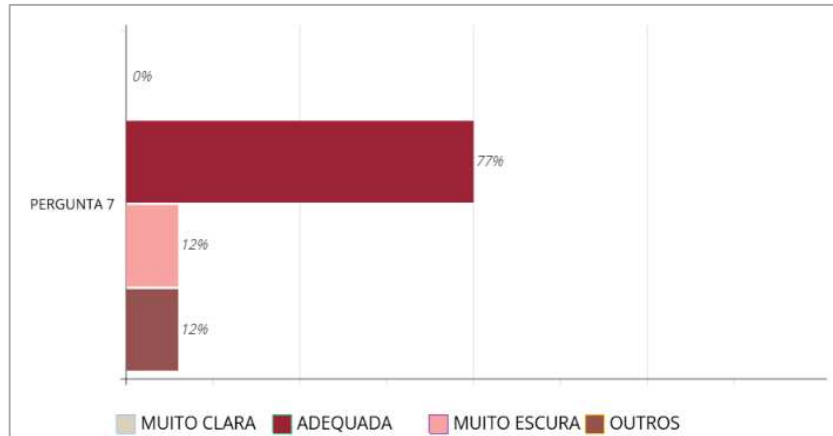


Fonte: autoral

3ª parte – iluminação, acústica e conforto térmico:

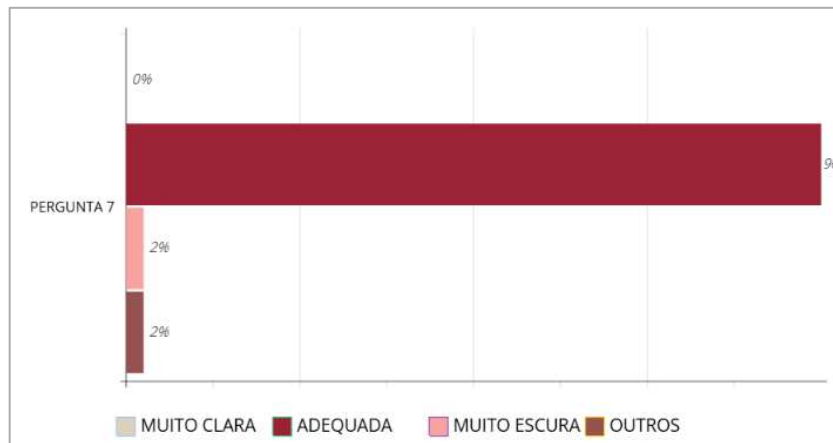
- 7- Durante os seus treinos, como você caracterizaria a iluminação do box? Muito clara, adequada, muito escura, outros...

Figura 43 – Gráfico pergunta 07, box A



Fonte: autoral

Figura 44 – Gráfico pergunta 07, box B



Fonte: autoral

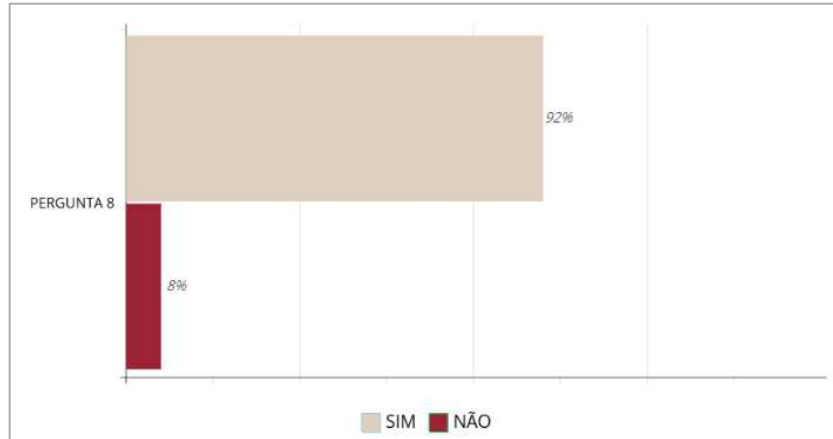
Figura 45 – Gráfico pergunta 07, box C



Fonte: autoral

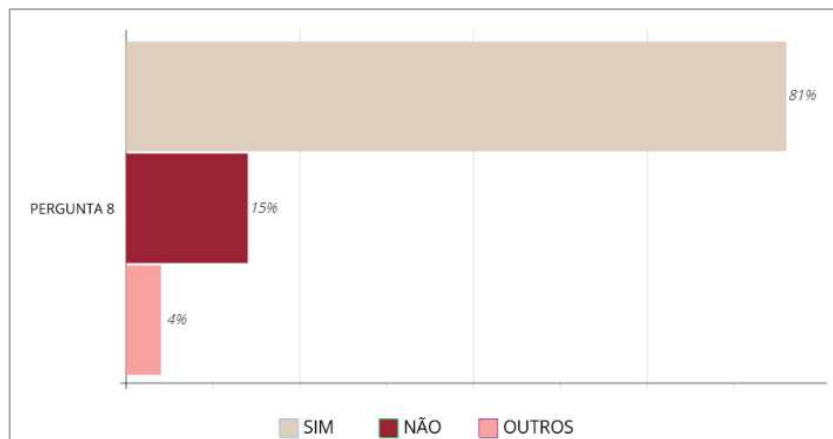
- 8- Na sua opinião, você acha que a iluminação influencia de forma direta o seu rendimento ou motivação durante os treinos?

Figura 46 – Gráfico pergunta 08, box A



Fonte: autoral

Figura 47 – Gráfico pergunta 08, box B



Fonte: autoral

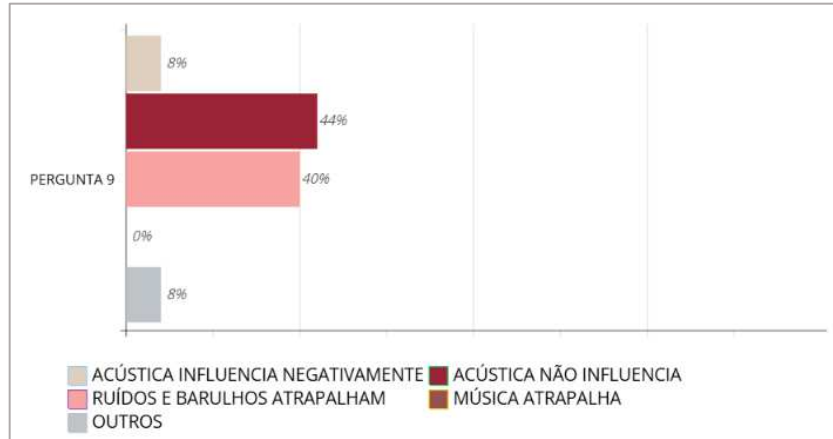
Figura 48 – Gráfico pergunta 08, box C



Fonte: autoral

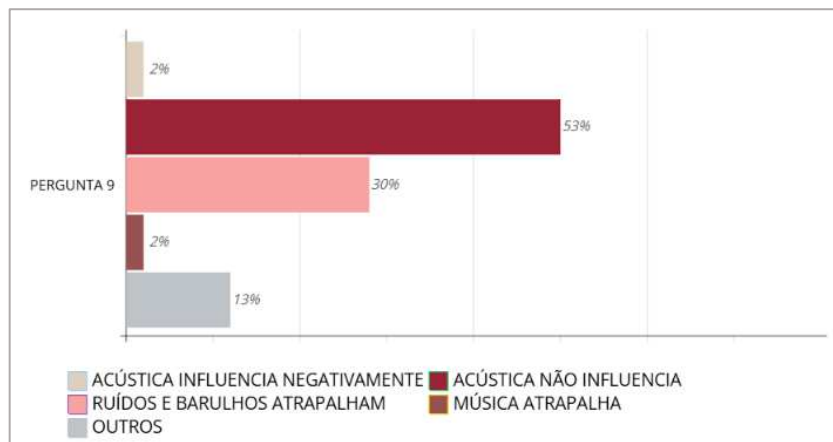
- 9- Em relação a acústica do espaço de treino do box, como você acha que influencia no seu rendimento? Levando em consideração ruídos, música, barulhos de equipamentos...

Figura 49 – Gráfico pergunta 09, box A



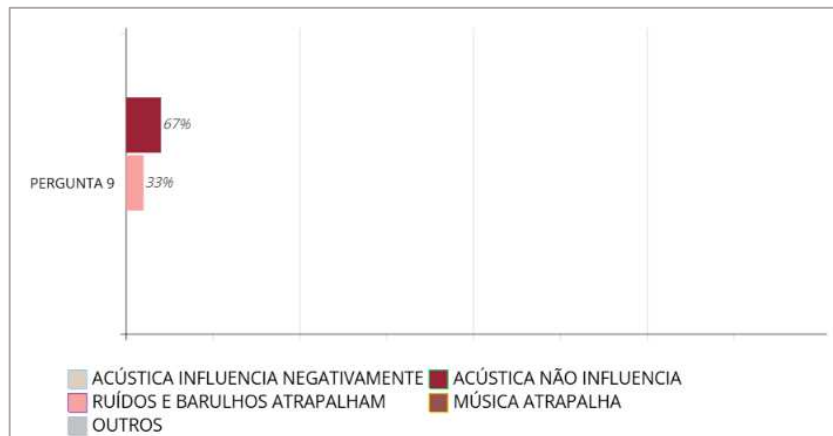
Fonte: autoral

Figura 50 – Gráfico pergunta 09, box B



Fonte: autoral

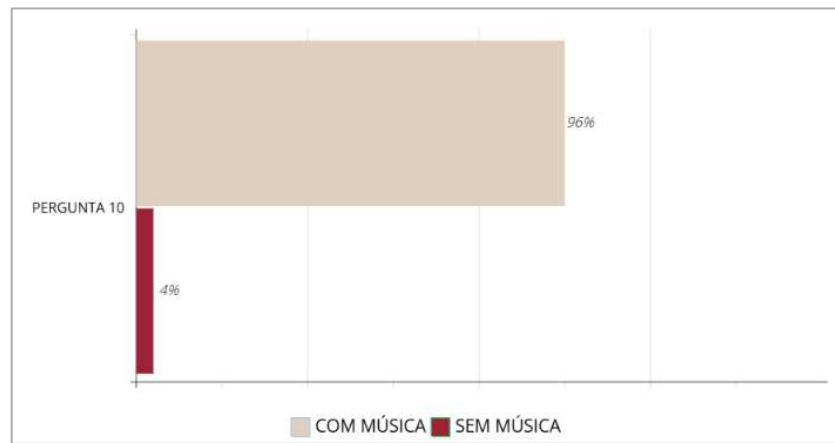
Figura 51 – Gráfico pergunta 09, box C



Fonte: autoral

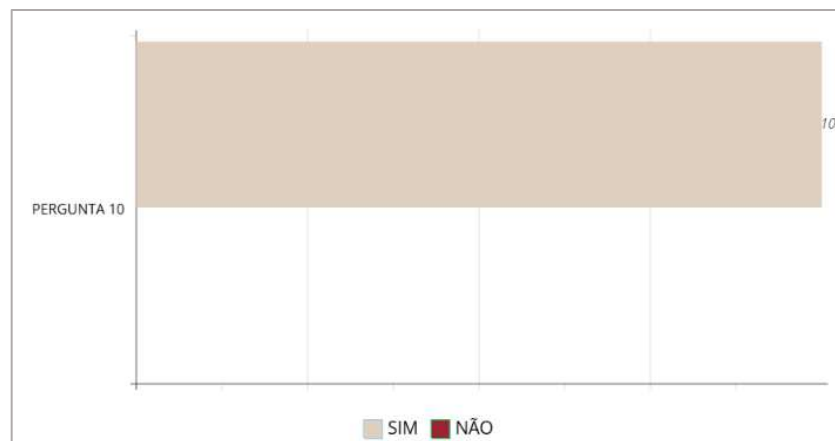
10- Você prefere treinar com ou sem música? Explique.

Figura 52 – Gráfico pergunta 10, box A



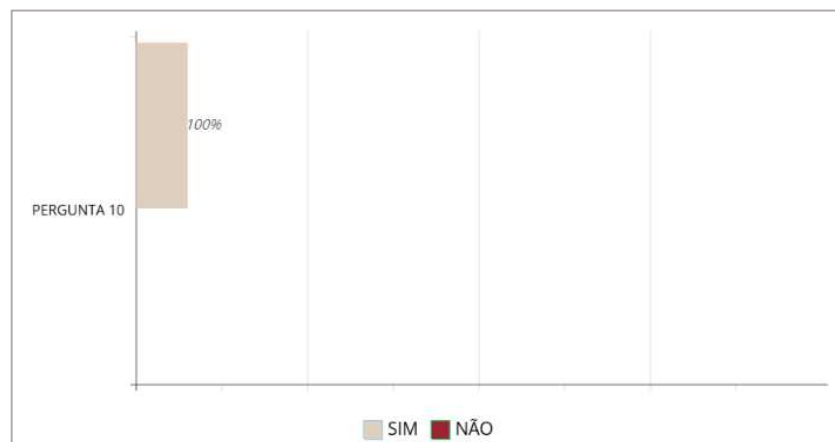
Fonte: autoral

Figura 53 – Gráfico pergunta 10, box B



Fonte: autoral

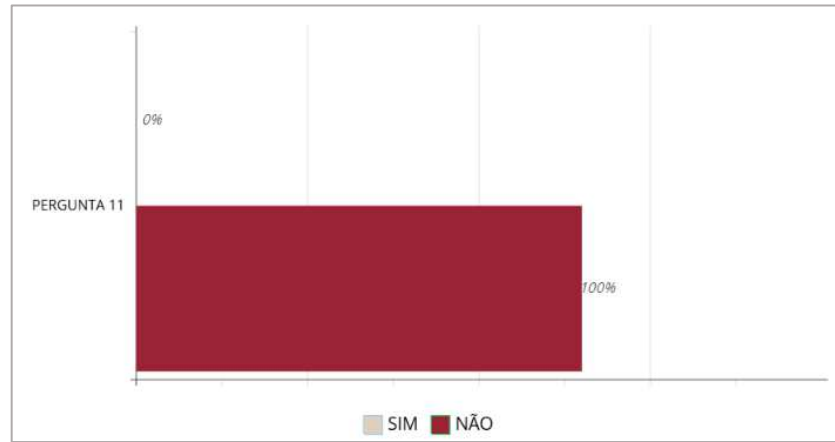
Figura 54 – Gráfico pergunta 10, box C



Fonte: autoral

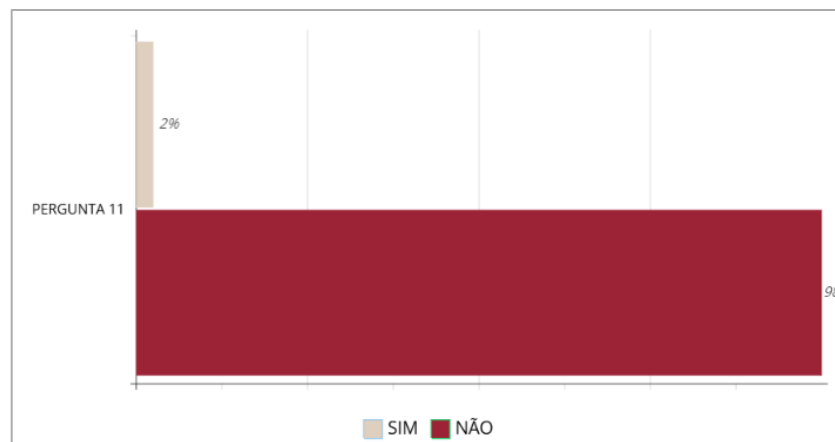
11- No seu box de CrossFit, a área de treino é climatizada (com ar condicionado)?

Figura 55 – Gráfico pergunta 11, box A



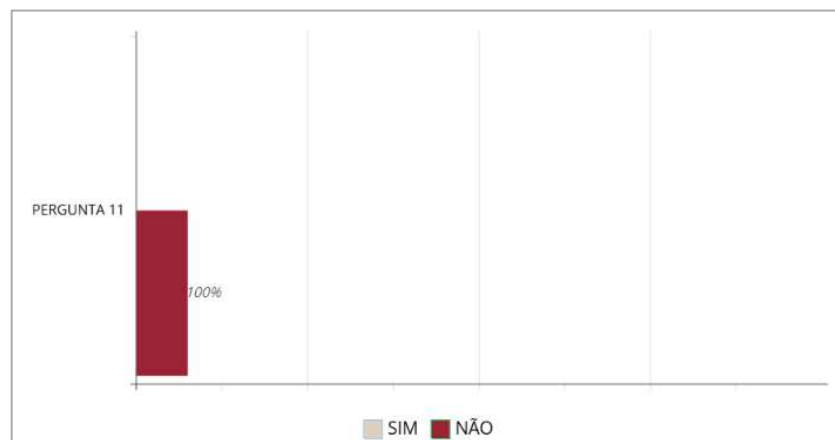
Fonte: autoral

Figura 56 – Gráfico pergunta 11, box B



Fonte: autoral

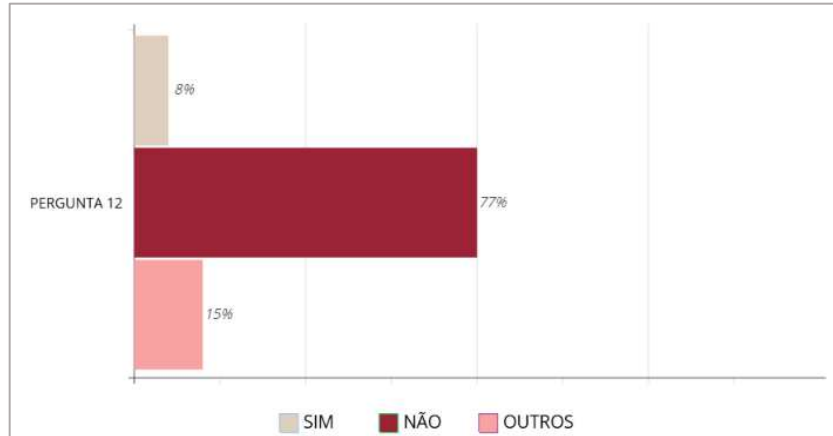
Figura 57 – Gráfico pergunta 11, box C



Fonte: autoral

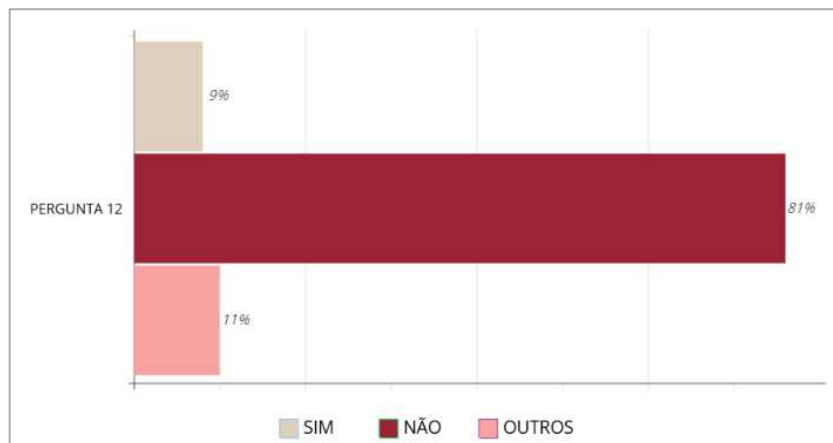
12- Se não, você acredita que seria melhor, visando seu rendimento no treino, se fosse climatizado, ou não? Explique.

Figura 58 – Gráfico pergunta 12, box A



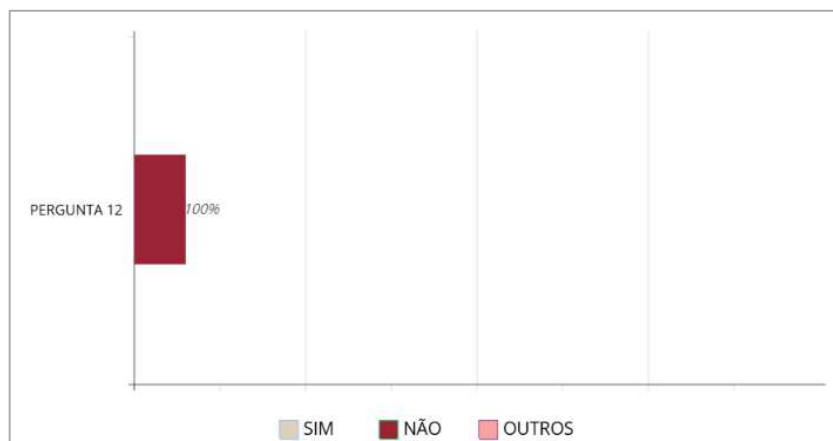
Fonte: autoral

Figura 59 – Gráfico pergunta 12, box B



Fonte: autoral

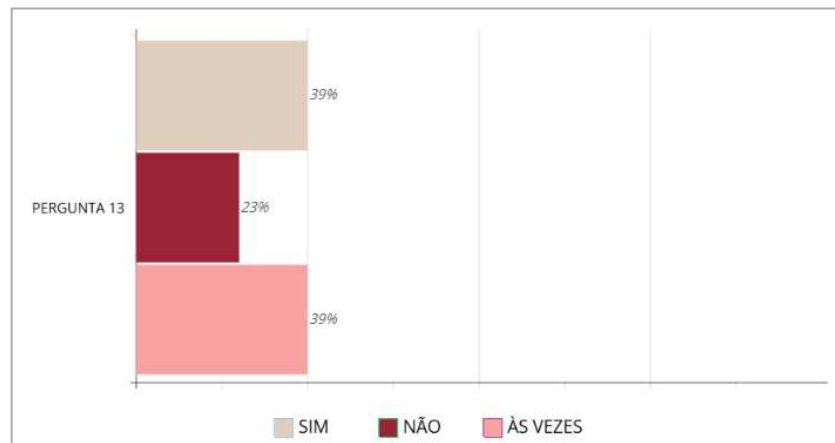
Figura 60 – Gráfico pergunta 12, box C



Fonte: autoral

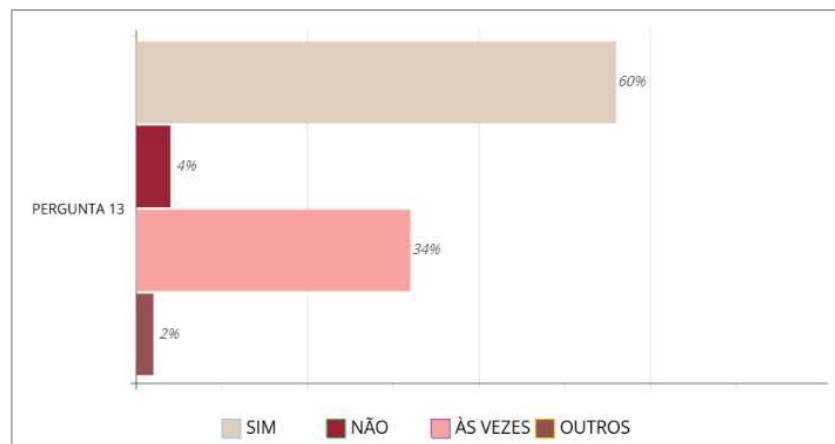
13- Você acha a temperatura da área de treino adequada?

Figura 61 – Gráfico pergunta 13, box A



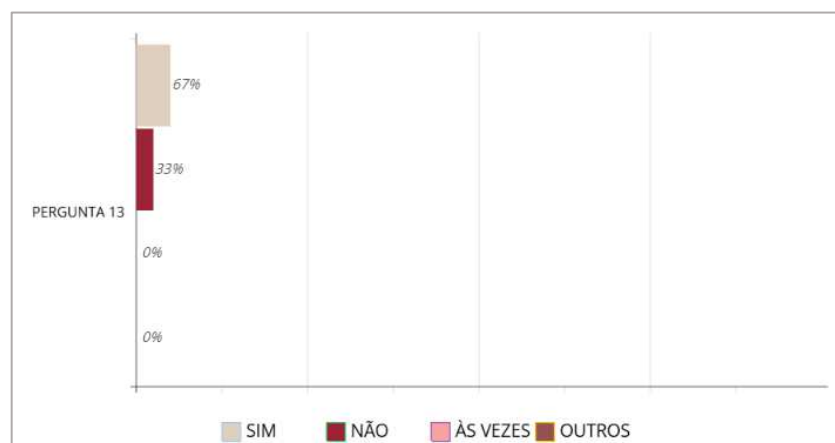
Fonte: autoral

Figura 62 – Gráfico pergunta 13, box B



Fonte: autoral

Figura 63 – Gráfico pergunta 13, box C

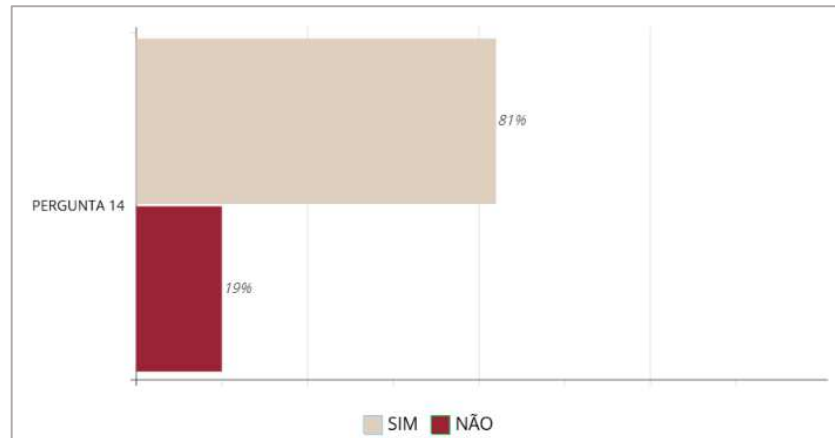


Fonte: autoral

4ª parte – Ergonomia:

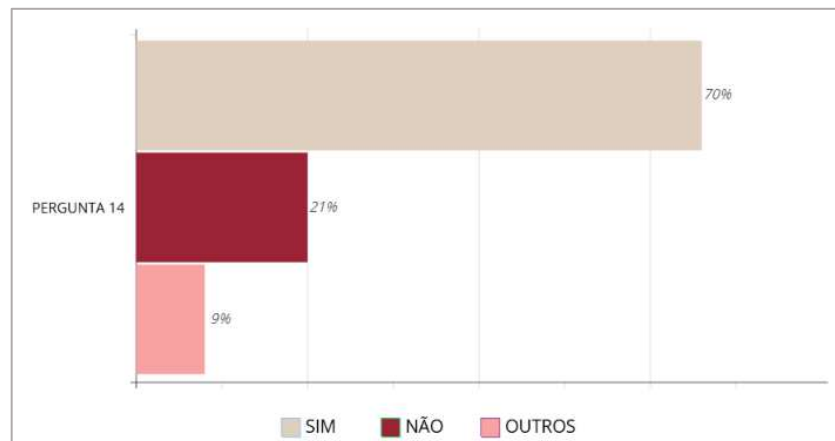
14- Você sente que os equipamentos e espaços dentro do box estão dispostos de forma prática?

Figura 64 – Gráfico pergunta 14, box A



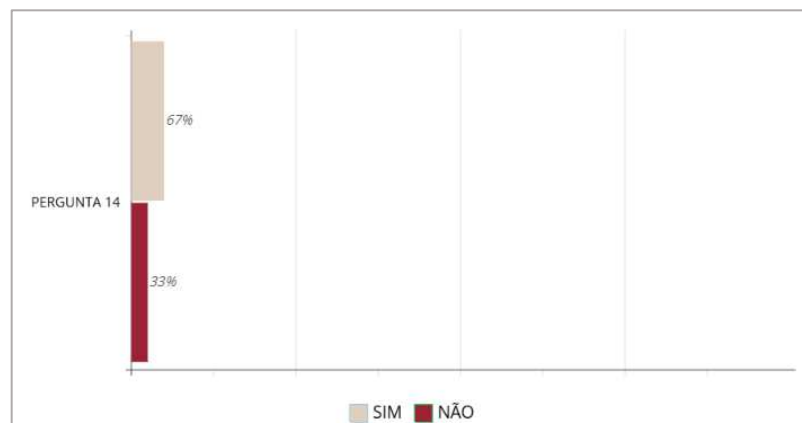
Fonte: autoral

Figura 65 – Gráfico pergunta 14, box B



Fonte: autoral

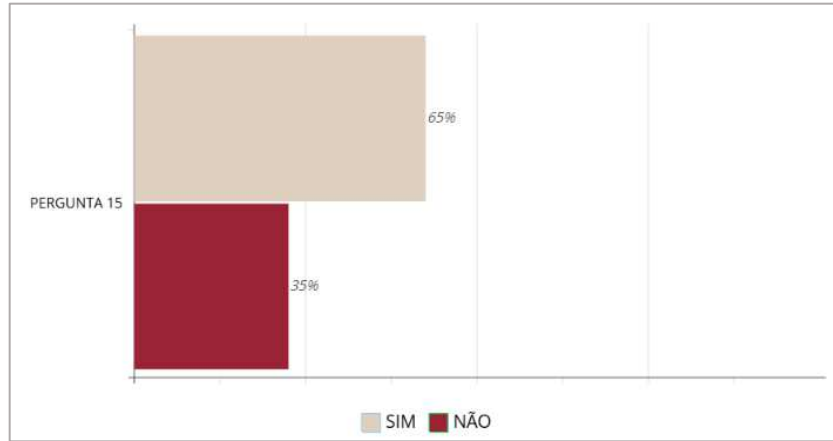
Figura 66 – Gráfico pergunta 14, box C



Fonte: autoral

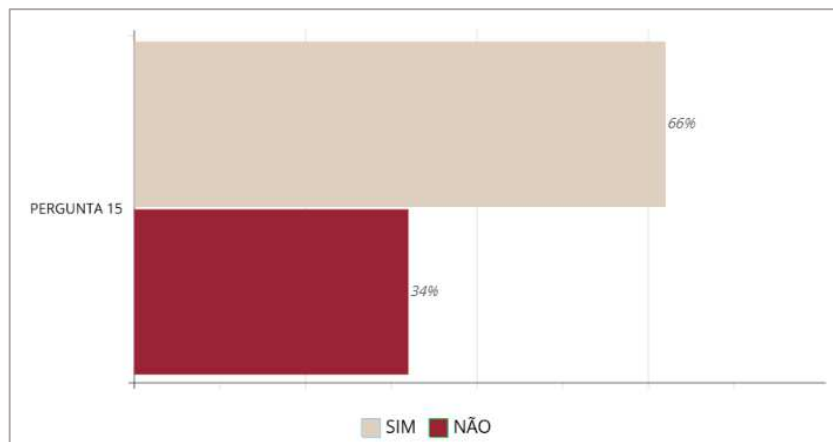
15- Dentro do seu box, existem áreas de descanso/repouso que você pode utilizar durante os treinos?

Figura 67 – Gráfico pergunta 15, box A



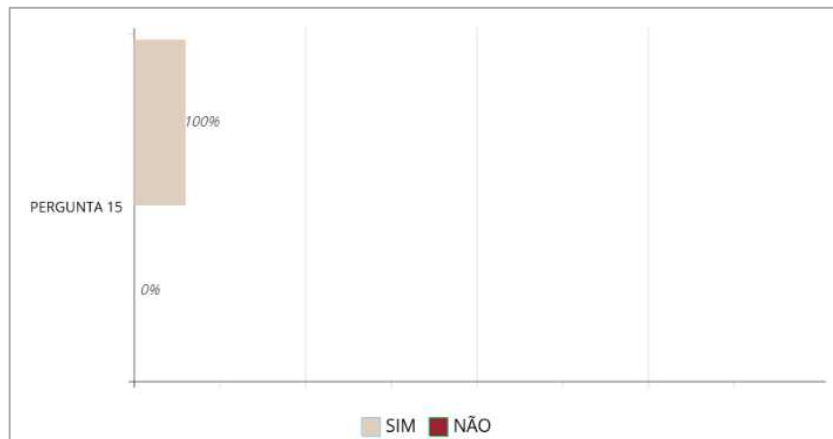
Fonte: autoral

Figura 68 – Gráfico pergunta 15, box B



Fonte: autoral

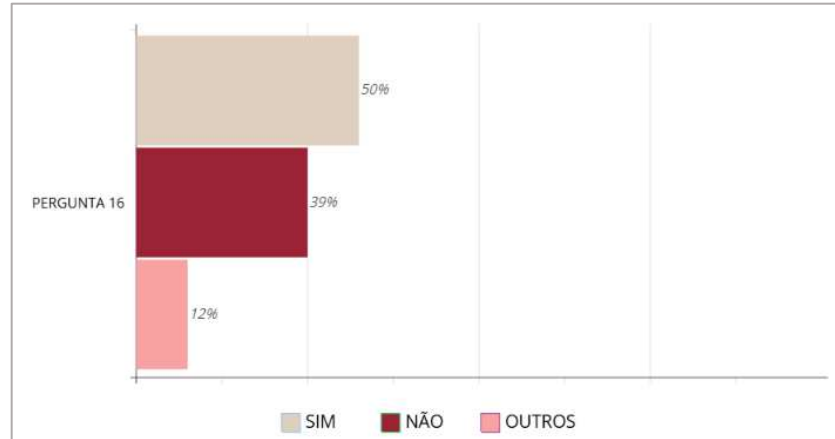
Figura 69 – Gráfico pergunta 15, box C



Fonte: autoral

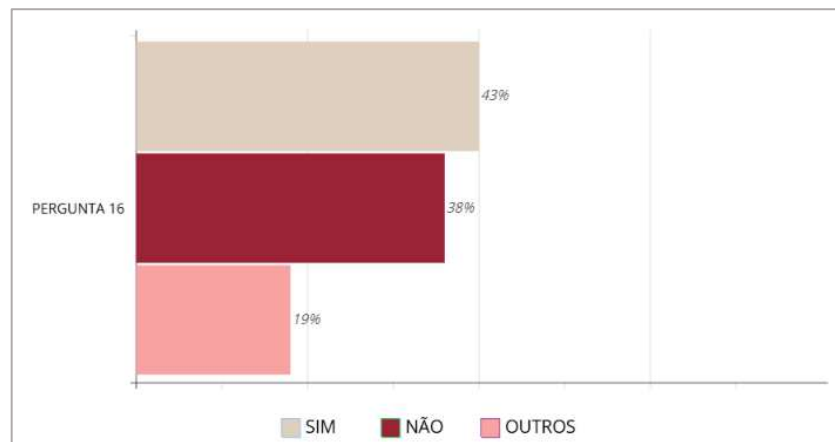
16- Durante treinos com máxima lotação, existe alguma característica que você sente desconforto ou que mudaria dentro do box? Explique.

Figura 70 – Gráfico pergunta 16, box A



Fonte: autoral

Figura 71 – Gráfico pergunta 16, box B



Fonte: autoral

Figura 72 – Gráfico pergunta 16, box C

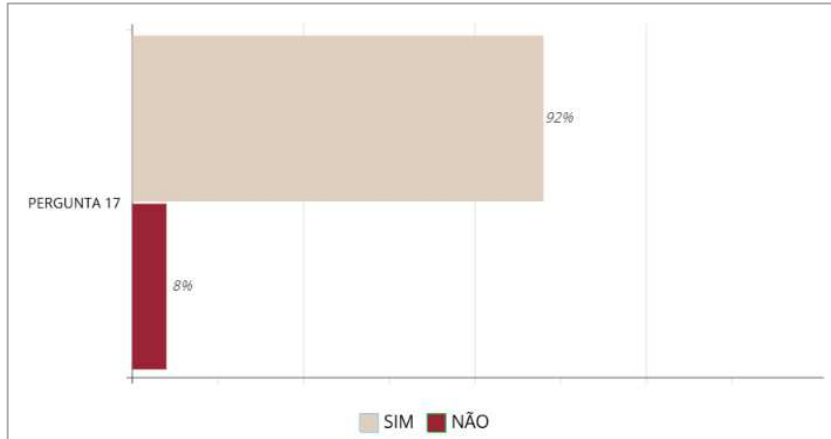


Fonte: autoral

5ª parte – relação pessoal:

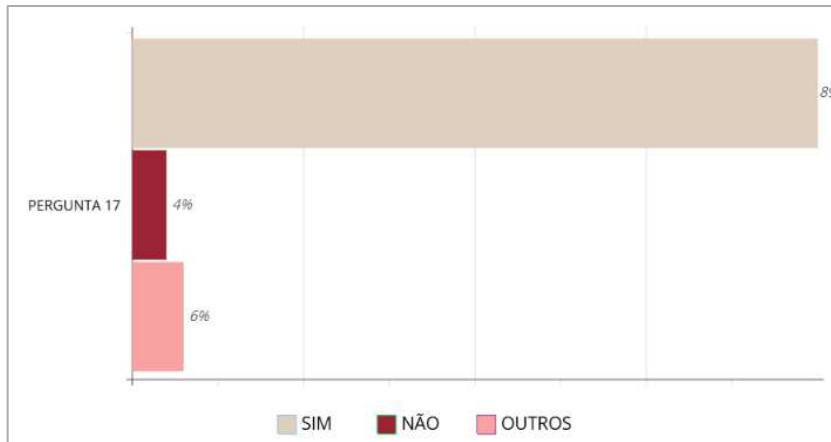
17- Sabemos que o Crossfit é um esporte que promove o senso coletivo e de comunidade entre seus praticantes. Você acha que o espaço físico influencia também nessa característica? Como?

Figura 73 – Gráfico pergunta 17, box A



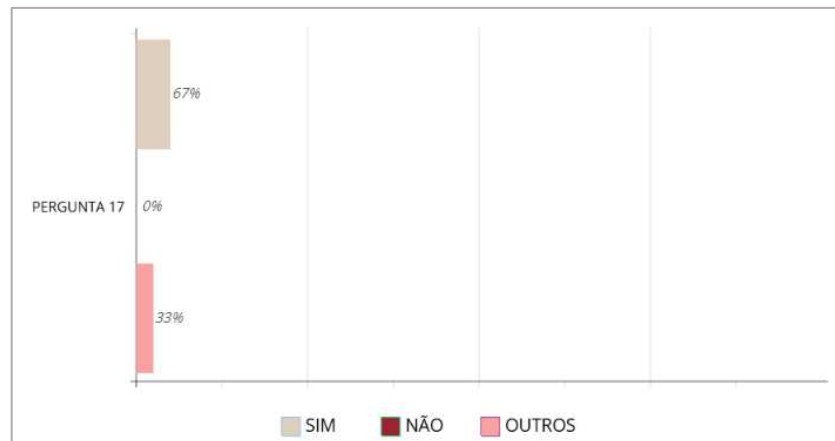
Fonte: autoral

Figura 74 – Gráfico pergunta 17, box B



Fonte: autoral

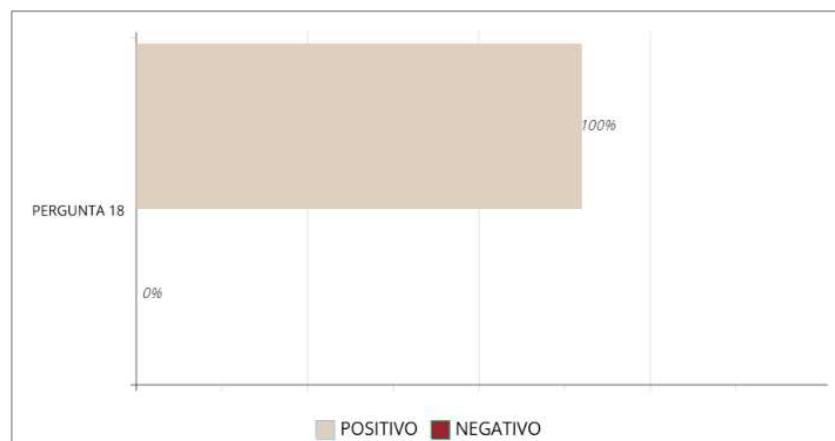
Figura 75 – Gráfico pergunta 17, box C



Fonte: autoral

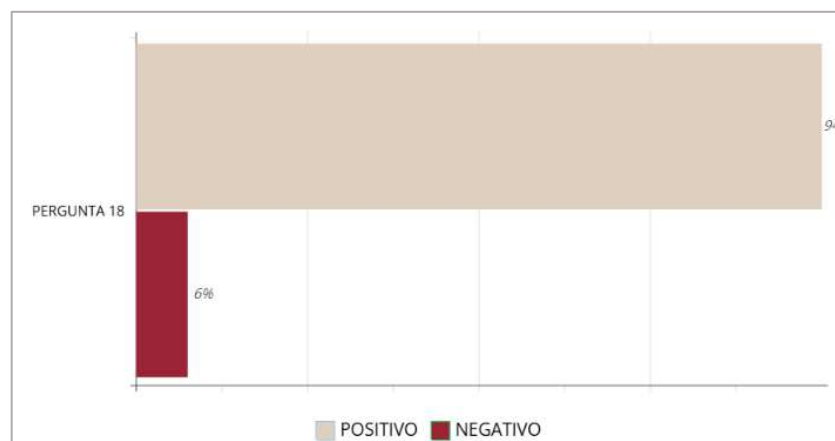
18- Como você descreveria o seu humor antes, durante e depois de um treino de Crossfit dentro do seu box?

Figura 76 – Gráfico pergunta 18, box A



Fonte: autoral

Figura 77 – Gráfico pergunta 18, box B



Fonte: autoral

Figura 78 – Gráfico pergunta 18, box C

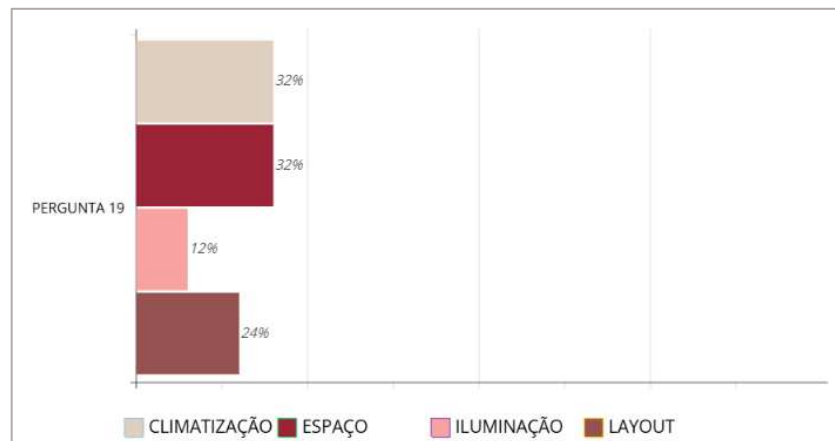


Fonte: autoral

6ª parte – percepção e sugestões:

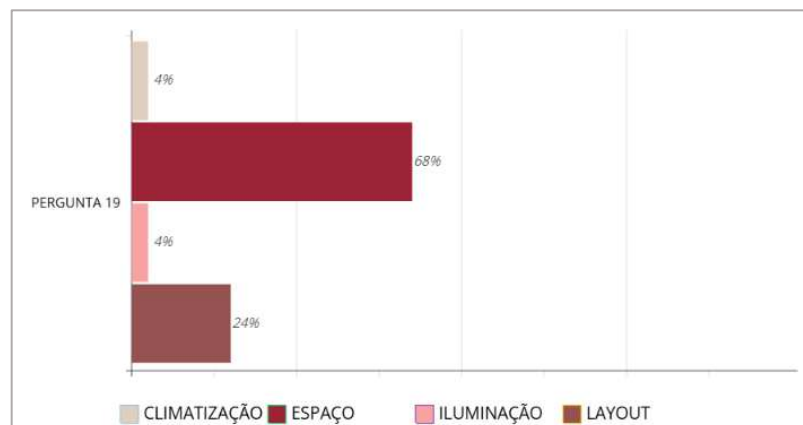
19- Se você pudesse mudar/melhorar qualquer coisa, em relação ao espaço físico do box, o que você mudaria?

Figura 79 – Gráfico pergunta 19, box A



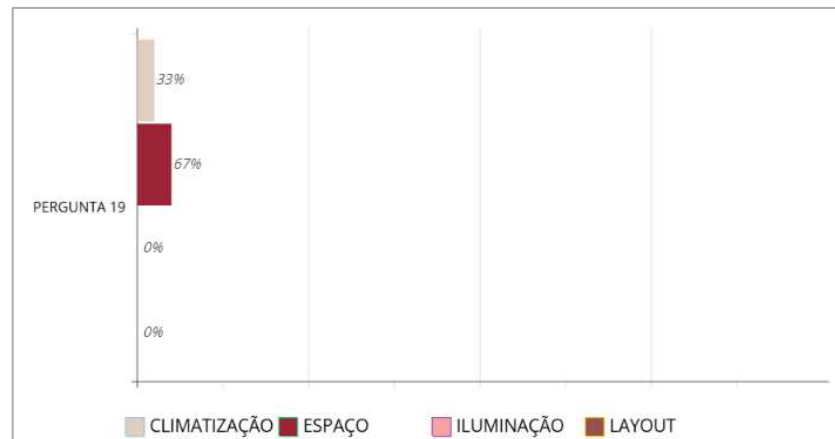
Fonte: autoral

Figura 80 – Gráfico pergunta 19, box B



Fonte: autoral

Figura 81 – Gráfico pergunta 19, box C



Fonte: autoral

20- Se você pudesse escolher apenas um elemento arquitetônico que, na sua opinião, mais influência de forma positiva na sua performance, qual seria?

5.2 Análise pessoal de boxes de CrossFit na cidade de São Luís

Para melhor compreensão e estudo dessas academias, será analisado também, de forma mais direta e objetiva, como elas utilizam os elementos da neuroarquitetura. Para isso, iremos separar os critérios de avaliação de acordo com os elementos já trabalhados. São eles: cores; conforto lumínico; conforto térmico; conforto acústico; espaço e layout; uso de elementos naturais.

5.2.1 Box A

O box A é uma academia pensada para a prática de CrossFit, por esse motivo, conta com ambientes para a realização dos treinos, áreas para armazenamento de materiais e áreas de descanso. É um local visualmente agradável, grande e espaçoso. Como primeira impressão, traz uma sensação positiva e estimulante.

1- Cores

Um dos principais pontos positivos são as cores do ambiente, que são o verde (predominante) e o preto, pois trazem uma sensação boa e de motivação, que é necessário na hora dos treinos. O verde, como já trabalhamos anteriormente, consegue trazer uma sensação de calma, equilíbrio, ao mesmo tempo que estimula e traz um sentimento de

esperança, de vida. Já o preto, servindo como base neutra para essa combinação de cores, traz um ar de sofisticação e seriedade. Também existem pinturas e artes espalhadas pelo box que contribuem muito positivamente para o visual do local, fazendo com que transporte a mente do usuário para um local de criatividade e diversão.

2- Conforto lumínico

Pensando no conforto lumínico desse ambiente, podemos analisar que durante os períodos diurnos, a entrada de iluminação natural poderia ser mais eficiente, já que, na pesquisa realizada com os alunos dessa academia, alguns relataram ser muito escura. Já em períodos noturnos, a utilização da iluminação artificial é adequada e suficiente, utilizando-se de luzes mais brancas, que são ideais para ambientes como este, pois estimulam a concentração e atenção.

Alternativas: adequar o espaço para receber mais aberturas para o meio externo. Podendo ser: janelas, vãos, estruturas vazadas, entre outros. Essas aberturas podem acontecer tanto nas paredes laterais que estão lado a lado da área de treino, quanto na cobertura, trazendo algumas telhas transparentes que permitam a entrada de iluminação natural. É importante se atentar para a fonte de luz que entrará no ambiente, sendo essencial que seja uma luz difusa ou indireta, de forma a evitar ofuscamentos.

3- Conforto térmico

A temperatura ambiente tem um impacto direto no desempenho cognitivo e físico. Constata-se que, ambientes muito quentes podem aumentar a fadiga, reduzir a concentração e diminuir a capacidade de tomar decisões rápidas, essenciais para atletas.

Um dos pontos mais apontados negativamente, pelos próprios alunos, foi o conforto térmico do local. Em dias muito ensolarados, principalmente, a ventilação natural existente no ambiente não é suficiente, tornando o lugar muito quente e abafado, especialmente por se tratar de um local em que ocorrem intensas trocas de calor. Também, outro fator que contribui para o calor extremo nesse ambiente, são as telhas metálicas utilizadas na cobertura do mesmo, as quais pudemos ver anteriormente que não são adequadas para locais quentes, por serem boas condutoras de calor.

Alternativas: tornar o local mais conectado com o meio externo, de forma a torná-lo mais arejado, fazendo com que a ventilação percorra por todos os pontos. Além disso, é importante também a adoção de sistemas de resfriamento passivo, como chaminés de vento ou paredes

verdes, que podem ajudar a regular a temperatura, e promover a sensação de bem-estar, causada pela vegetação que está associada à redução do estresse e melhora do humor.

Outra solução importante é a substituição das telhas metálicas por telhas em que não contribuam para o desconforto térmico do ambiente, podendo ser telhas cerâmicas, de concreto, ecológicas, entre outras. Além disso, a escolha de cores claras para as telhas pode refletir mais luz solar, contribuindo para um ambiente mais fresco.

4- Conforto acústico

Em relação ao conforto acústico, sabe-se que os ruídos excessivos podem aumentar o nível de cortisol (hormônio do estresse), o que pode prejudicar significativamente na concentração e desempenho físico. Contudo, por se tratar de um local destinado à prática de exercícios físicos intensos, é certo que existirão muitos ruídos e barulhos repetitivos.

Alternativas: não foi observado nenhum ponto positivo ou negativo, sendo constatado que é adequado para o tipo e objetivo do local estudado, contudo, a inclusão de painéis acústicos ou revestimentos que absorvam o som pode reduzir o ruído reverberante.

5- Espaço e layout

A partir das respostas dos alunos dessa academia, pudemos analisar que o espaço disponível poderia ser maior, já que, em turmas mais cheias, a locomoção e segurança dos usuários torna-se incômoda. Também foi pontuado que o layout pensado para o armazenamento de materiais não foi o mais adequado, pois, o fluxo de alunos que buscam os materiais ao mesmo tempo é grande, portanto, necessitando de um local maior e mais organizado.

Em relação ao pé direito do ambiente, nota-se que é bem alto, transmitindo sensação de liberdade e leveza. Porém, para ambientes destinados a esse tipo de atividade, o ideal seria um teto mais baixo, para que a concentração e atenção seja mais plena.

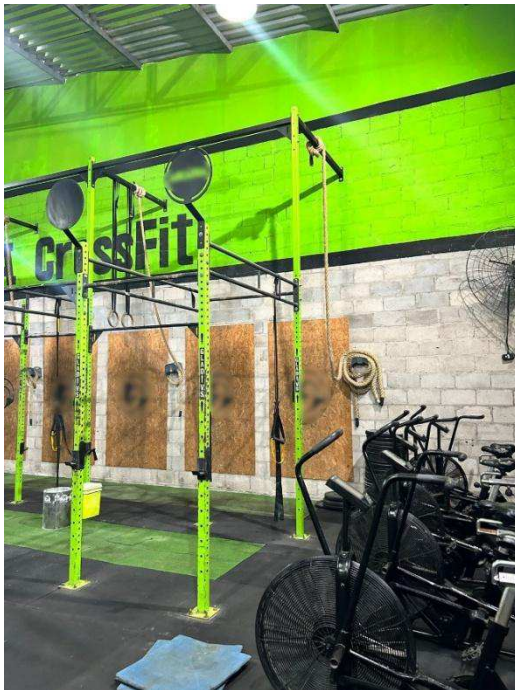
Já um ponto muito positivo para a organização do local, são as demarcações de lugares (em retângulos) espalhadas pela área de treino. Esse fato, além de melhorar a organização, contribui muito positivamente para a segurança dos alunos dessa academia, já que, estão constantemente utilizando barras com pesos, que podem ser perigosas em casos de turmas lotadas e desorganizadas.

Alternativas: aumentar o local de treino e reorganizar o fluxo de pessoas para a coleta dos materiais. Pensar em uma cobertura com altura entre 2,60 a 3 metros.

6- Uso de elementos naturais

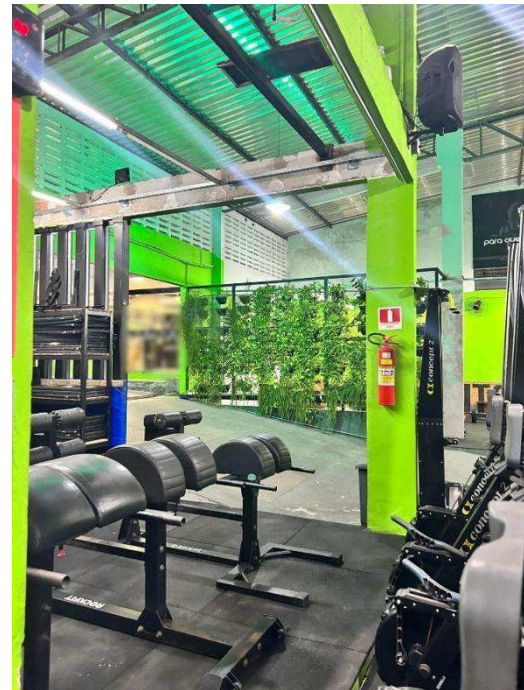
O uso da madeira, ou materiais que lembram/imitam madeira, em alguns tablados e bancos do local contribuem positivamente para as sensações que são transmitidas no espaço. Assim como, o fato de integrar a biofilia no local, espalhando plantas e vegetações, é uma escolha muito inteligente para melhorar o conforto do ambiente, pois, a conexão visual e física com a natureza tem um impacto muito positivo no cérebro, reduzindo o estresse e aumentando a sensação de relaxamento e foco. Para atletas, isso pode significar maior resistência e recuperação após o esforço físico.

Figura 82 – Imagem Box A



Fonte: autoral

Figura 83 – Imagem Box A



Fonte: autoral

Figura 84 – Imagem Box A



Fonte: autoral

5.2.2 Box B

O box B, também pensado para ser um local destinado à prática esportiva do CrossFit, é um ambiente que conta com área de treino, descanso e espaço confortável para os exercícios praticados. É um local amplo, arejado e com elementos que trazem sensação de motivação.

1- Cores

Analisando a escolha das cores, logo vemos que são predominantes do local as cores laranja e, servindo como base, o preto. Essa combinação, como vimos anteriormente, pode ser arriscada por talvez transmitir a mensagem errada de alerta/perigo. Porém, nesse caso, as duas cores estão sendo usadas de forma pontual e parecem estar em harmonia, com isso, a mensagem predominante continua sendo a da cor laranja: um tom que transmite alegria, motivação, jovialidade e sociabilidade. O espaço também conta com um mural colorido, transmitindo uma mensagem de criatividade e diversão.

2- Conforto lumínico

De certo, um dos principais pontos positivos que são observados logo ao adentrar o local, é o espaço amplo e quase totalmente aberto, com muita entrada de iluminação natural e ventilação. Pensando que tais pontos trazem muitos benefícios, tanto para a saúde física e mental, quanto para as sensações que são estimuladas durante os treinos, esse é um diferencial

que deve ser apontado em relação a essa academia. Portanto, com relação ao conforto lumínico, o local consegue atender à essas características de forma muito eficaz.

3- Conforto térmico

Assim como o conforto lumínico é impactado positivamente com o espaço amplo e aberto, o conforto térmico também sofre os mesmos efeitos. Contudo, pensando nos materiais escolhidos para a cobertura do local, nota-se que o uso de telhas metálicas é evidente, sendo esse um bom condutor de calor, portanto não recomendado em locais que naturalmente ocorrem trocas intensas de calor. Porém, apesar dessa característica, o conforto térmico provavelmente não sofrerá muito impacto, já que, o local apresenta abundância em relação as aberturas.

Alternativas: substituição das telhas metálicas por telhas em que não contribuam para o desconforto térmico do ambiente, podendo ser telhas cerâmicas, de concreto, ecológicas, entre outras. Além disso, a escolha de cores claras para as telhas pode refletir mais luz solar, contribuindo para um ambiente mais fresco.

4- Conforto acústico

Em relação ao conforto acústico, sabe-se que os ruídos excessivos podem aumentar o nível de cortisol (hormônio do estresse), o que pode prejudicar significativamente na concentração e desempenho físico. Contudo, por se tratar de um local destinado à prática de exercícios físicos intensos, é certo que existirão muitos ruídos e barulhos repetitivos.

Alternativas: não foi observado nenhum ponto positivo ou negativo, sendo constatado que é adequado para o tipo e objetivo do local estudado, contudo, a inclusão de painéis acústicos ou revestimentos que absorvam o som pode reduzir o ruído reverberante.

5- Espaço e layout

Com relação a disposição do layout, o local parece não apresentar marcações e delimitações de espaço, sendo um ponto que pode ser melhorado. Nota-se que os materiais estão disponibilizados por toda a extensão do box, sendo importante que se tenha um espaço específico para armazená-los, facilitando o fluxo de alunos e melhorando, também, a organização do local.

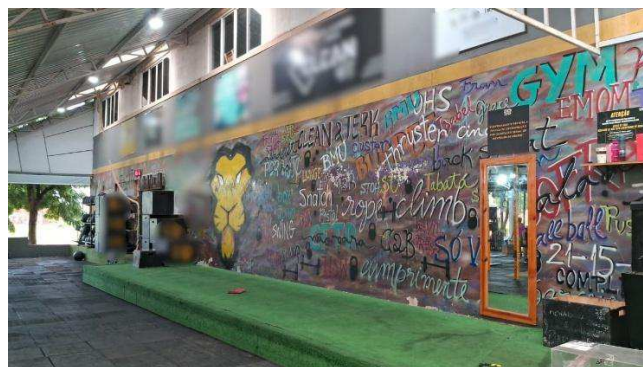
Quanto ao pé direito do local, nota-se que é relativamente baixo em algumas partes. Esse também deve ser considerado um ponto positivo, já que, como foi visto anteriormente, os tetos mais baixos são interessantes para locais em que é necessária uma maior concentração.

Alternativas: pensar em espaços adequados e organizados para o armazenamento dos materiais de treino, de forma a contribuir para o fluxo de aluno durante os exercícios.

6- Uso de elementos naturais

Outro diferencial, é o uso predominante da biofilia. Por ser um local mais aberto, percebe-se instantaneamente as vegetações que se encontram do lado externo da área de treino. Esse é um ponto muito positivo para quem é usuário do local, pois a biofilia traz uma sensação de conforto e bem-estar, que são percebidas logo ao entrar no ambiente.

Figura 85 – Imagem Box B



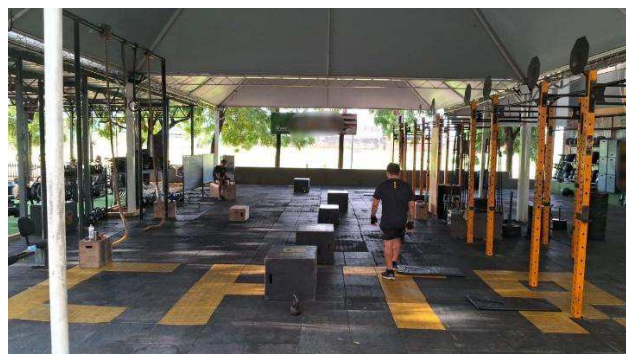
Fonte: autoral

Figura 86 – Imagem Box B



Fonte: autoral

Figura 87 – Imagem Box B



Fonte: autoral

5.2.3 Box C

O box C não disponibilizou imagens do local, de forma a complementar a análise feita neste estudo. Com isso, utilizaremos a descrição do local para que a leitura do espaço seja mais exata.

Ao entrar no local, nota-se que o box C é um espaço, também destinado a prática de CrossFit, porém com um tamanho menor, contando apenas com a área de treino principal. As cores predominantes são o laranja e o preto. O local apresenta aberturas para o meio externo. A cobertura desse ambiente é feita a partir de uma lona, com estruturas metálicas. Não possui local específico para armazenamento de materiais.

1- Cores

As cores que são utilizadas no local são o laranja e o preto, já vistas anteriormente como uma combinação estimulante e alegre. Porém, o laranja, em um tom mais quente e forte, está sendo utilizado de forma mais evidente, em todas as paredes. Esse fato pode transmitir uma mensagem errada, que não condiz com o local, podendo trazer desconforto para seus alunos.

Alternativas: analisar o uso das cores, de forma mais equilibrada, e trazer tons mais claros, como forma de não aguçar sensações de desconforto para os usuários do local.

2- Conforto lumínico

Como principal ponto positivo, podemos apontar as aberturas para o meio externo, possibilitando a entrada tanto de iluminação natural, quanto de ventilação adequadas. Porém, pontuado pelos usuários desse espaço, nota-se que a iluminação artificial do mesmo não é totalmente adequada, sendo em partes muito escura.

Alternativas: trazer mais iluminação artificial, de forma a fazer com que o local não dependa da luz solar para alcançar uma boa luminosidade. Para isso, podem ser utilizadas lâmpadas com cores mais frias para que sejam adequadas com os objetivos da academia, trazendo mais concentração e atenção para os atletas.

3- Conforto térmico

Em relação ao conforto térmico, as aberturas para o meio externo contribuem positivamente para a ventilação adequada do local. Contudo, a cobertura desse espaço é proveniente de uma estrutura em lona. Esse fato pode ser uma desvantagem quando pensado em melhorar o conforto térmico, já que, a lona não faz a proteção necessária para a transmissão de calor.

Alternativas: trocar a cobertura existente por telhas em que não contribuam para o desconforto térmico do ambiente, podendo ser telhas cerâmicas, de concreto, ecológicas, entre outras.

4- Conforto acústico

Em relação ao conforto acústico, não foi observado nenhum ponto positivo ou negativo, sendo constatado que é adequado para o tipo e objetivo do local estudado, porém, é importante salientar também que, para locais com alta produção de ruídos, a lona utilizada na cobertura pode ser positiva para o controle do conforto acústico. Além disso, a inclusão de painéis acústicos ou revestimentos que absorvam o som pode reduzir o ruído reverberante.

5- Espaço e layout

Pensando no espaço e organização de layout, o ambiente não possui um espaço específico para o armazenamento de materiais, tornando o espaço menos organizado e, também, menos seguro.

Alternativas: pensar em espaços adequados e organizados para o armazenamento dos materiais de treino, de forma a contribuir para o fluxo de aluno durante os exercícios.

6- Uso de elementos naturais

Não foi observado no local nenhum tipo de elemento natural, tornando isso um ponto negativo quando pensamos no conforto e bem-estar proporcionados para os usuários desse espaço.

Alternativas: incrementar o ambiente com uso de madeira, vegetação e qualquer elemento proveniente da natureza, ou que traga a mesma sensação obtida com os mesmos. Além disso, tornar o local mais conectado com o meio externo pode contribuir para a sensação de bem-estar, que é causada pela vegetação.

5.3 Quais elementos da Neuroarquitetura aplicar em espaços para CrossFit

Baseado em todas as análises trabalhadas neste estudo, pode-se concluir que alguns elementos da neuroarquitetura, objetivando o bem-estar, conforto e, também, a performance dos atletas da modalidade de CrossFit, serão mais adequados se utilizados da melhor forma para aquele espaço específico.

Diante de tudo que foi discutido neste trabalho, podemos fazer algumas afirmações:

1- Cores

Em relação as cores, entende-se que a academia de CrossFit é um local o qual a motivação e inspiração devem se comunicar com os seus usuários, através do visual. Portanto, cores como o verde, o laranja e o amarelo serão indicadas para essa finalidade, já que, nitidamente conseguem transmitir a mensagem necessária para modalidade. A cor preta pode servir como base para combinação de cores, sendo ela mais indicada para locais pontuais, entendendo que, seu exagero pode transmitir a mensagem errada, mesmo que combinada com outra cor.

Em contrapartida, algumas cores devem ser evitadas em locais como academias e boxes de CrossFit, são elas: o azul, por transmitir sensações de calma e tranquilidade, pode conflitar com a mensagem esperada de uma academia, que deve ser estimulante. Contudo, o azul sendo combinado com outras cores que causam sensações contrárias, pode ser uma combinação interessante, principalmente se pensar em um tom mais escuro, pois a melancolia característica desse tom é anulada por outros tons mais estimulantes.

O roxo e suas variações também não são indicados, pois a ideia de introspecção causada por essa cor acaba indo contra um dos pontos mais importantes do CrossFit: o senso coletivo. Já o vermelho, deverá ser usado com cautela e atenção, por ser uma cor ambígua, pode acabar transmitindo a mensagem errada. Sendo crucial, então, que seja combinado com outras cores mais neutras, podendo ser o preto ou branco.

Figura 88 – Tons sugeridos de verde



Figura 89 – Tons sugeridos de amarelo



Figura 90 – Tons sugeridos de vermelho e laranja



Figura 91 – Tons sugeridos de laranja

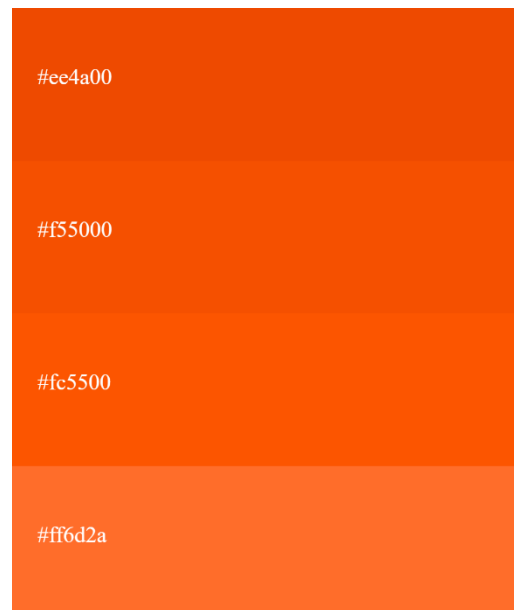


Figura 92 – Combinação azul e amarelo

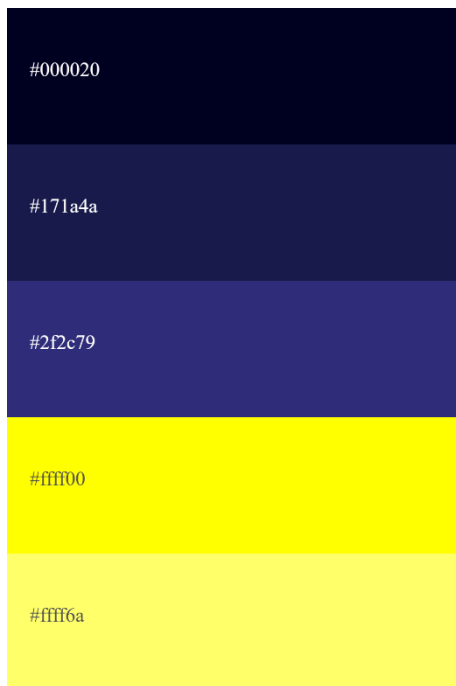


Figura 93 – Combinação azul e laranja



2- Conforto lumínico

Com relação ao conforto lumínico, como visto em capítulos anteriores, a iluminação natural é uma grande aliada da saúde física e mental dos seres humanos, sendo crucial que se pense em soluções para que essa iluminação proveniente do sol seja suficiente para iluminar a academia durante os períodos da manhã e da tarde, podendo utilizar-se de janelas e aberturas pensadas para tipo de espaço, assim como elementos vazados (Figura 86) que proporcionem sensações de luz e sombra. Enquanto que, nos períodos noturnos, a iluminação mais indicada para esses ambientes são as luzes artificiais mais frias, já que, uma iluminação mais branca é indicada para locais em que a concentração e atenção são necessárias.

Figura 94- exemplo de elementos vazados



Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/939558/cobogos-e-muxarabis-30-exemplos-de-elementos-vazados>. Acesso em: 30 jan 2025

3- Conforto térmico

Pensando no conforto térmico que melhor se adequa a uma academia de CrossFit, podemos partir da premissa de que, em uma academia onde o esforço físico e as trocas de calor são intensas, conclui-se que será necessário que se tenha ventilação em abundância, sendo crucial diversas aberturas para entrada e saída de ar. Também é importante pensar em materiais, principalmente para os telhados, que não sejam bons condutores de calor, pois eles podem contribuir para o efeito térmico desconfortável nesse tipo de local. Alguns exemplos de materiais bons condutores de calor em telhados, são os metais, as telhas de fibrocimento e as telhas de policarbonato transparentes. Enquanto os que não são bons condutores de calor, que são os mais indicados para serem utilizados, são as telhas de barro/cerâmica, de concreto, as ecológicas, entre outras. Ademais, não é comprovado que o uso de climatizadores, como ar-condicionado, é indicado ou não para ambientes destinados a práticas esportivas, portanto, torna-se critério da academia optar por essa alternativa. Contudo, sendo crucial o uso de ventiladores que possam contribuir com a distribuição de ar do local.

4- Conforto acústico

Em relação ao conforto acústico, é importante ressaltar que, devido a enorme movimentação de pesos e barras provenientes desse tipo de local, os ruídos e barulhos são praticamente inevitáveis, podendo apenas pensar em soluções que sirvam para mascarar ou amenizar esse

tipo de efeito. Contudo, torna-se claro, a partir das pesquisas realizadas com alunos e frequentadores de academia de CrossFit, que a música é quase um consenso coletivo para os treinos que são realizados no box, sendo de suma importância que esteja sempre presente, contribuindo para a estimulação e motivação dos alunos.

5- Espaço e layout

Em relação a ergonomia e disposição de layout dentro de uma academia para prática de CrossFit, pode-se concluir que é necessário um espaço que seja confortável e prático para o armazenamento de materiais, que são utilizados diariamente nos treinos. Com isso, pensando no fluxo dos alunos dentro daquele ambiente, é necessário pensar em soluções para que esse fluxo seja organizado da melhor forma. Outra opção interessante para adotar na área de treino são as demarcações de lugares (Figura 87), em “retângulos” que separam os alunos uns dos outros, destinados para que o local fique mais organizado e mais seguro, já que, tratando-se de um local onde é comum o uso de barras com pesos, é crucial que se pense na segurança dos seus usuários.

Figura 95 - demonstração da delimitação de espaços dentro da área de treino



Fonte: autoral

Com relação a variação do pé direito, posteriormente visto em capítulos anteriores, entende-se que os tetos com alturas mais altas transmitem sensação de liberdade para seus usuários. Enquanto tetos mais baixos, por sua limitação espacial, proporcionam uma atenção e concentração maior ao indivíduo. Contudo, se formos analisar o contexto do local, partimos do pressuposto que uma academia de CrossFit, naquele momento em específico do treino, será necessária uma concentração maior dos alunos, portanto, conclui-se que tetos mais baixos ou com altura média, entre 2,5 a 3 metros, são interessantes para agregar tais ambientes.

6- Uso de elementos naturais

Por fim, pensando no uso de elementos naturais, é certo que estes podem contribuir para sensações de conforto e bem-estar. Para isso, pode-se pensar, primeiramente, na integração do paisagismo externo com o espaço interno, trazendo a biofilia, mesmo que indiretamente, para dentro do local. De forma mais direta, pode-se pensar em jardins e vegetações internas que possam fazer parte do ambiente a ser projetado, assim como jardins verticais (Figura)

Figura 96 - Jardim vertical



Disponível em: <https://livdecora.com.br/blog/jardim-vertical-por-que-ter-um-como-fazer-e-dicas-incriveis/>.
Acesso em: 30 jan 2025

Assim como, é importante trazer mais elementos que remetam à natureza, como a madeira e as pedras naturais, contribuindo assim com a sensação de conforto para o ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, conclui-se que, neuroarquitetura emerge como um campo essencial para compreender como os espaços físicos influenciam o comportamento, as emoções e o bem-estar humano. Ao estudar elementos como conforto lumínico, térmico, acústico, cores, biofilia e ergonomia, nota-se que essa área de estudo oferece ferramentas valiosas para projetar ambientes que promovam sensações positivas, aumentem a produtividade e melhorem a qualidade de vida. No contexto esportivo, especialmente em modalidades como o CrossFit, a neuroarquitetura se torna ainda mais relevante, pois espaços bem projetados podem potencializar o desempenho físico, a motivação e a conexão emocional dos praticantes. Para a sociedade em geral, esse tema ganha destaque ao demonstrar como a arquitetura pode ser um agente transformador,

contribuindo para a saúde mental e física das pessoas, enquanto, no âmbito acadêmico, abre caminho para pesquisas interdisciplinares que unam arquitetura, neurociência e esporte.

Este trabalho teve como objetivo investigar como a neuroarquitetura pode ser aplicada aos espaços de prática de CrossFit, analisando academias na cidade de São Luís. No entanto, o processo de coleta de dados revelou desafios significativos para a pesquisa, como a relutância de muitas academias em participar do estudo, o que limitou significativamente o acesso a informações detalhadas sobre seus projetos e estruturas. Contudo, apesar dos obstáculos, a pesquisa realizada reforça que a integração de conceitos como conforto lumínico, térmico, acústico, cores, biofilia e ergonomia pode transformar espaços destinados a práticas esportivas em ambientes mais acolhedores, motivadores e, conseqüentemente, mais eficientes. Concluiu-se também, através das pesquisas, que os ambientes com mais iluminação natural, cores estimulantes e vibrantes e boa ventilação tendem a ser mais bem avaliados pelos usuários, corroborando a hipótese de que esses elementos influenciam positivamente a experiência dos praticantes. Esses resultados, ainda que preliminares, reforçam a importância de se repensar o design desses espaços, alinhando a funcionalidade e o bem-estar.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar o espaço geográfico do estudo, incluindo outras cidades e regiões, para obter uma amostra mais diversificada. Além disso, seria interessante realizar parcerias com arquitetos e profissionais do CrossFit para desenvolver projetos-piloto que integrem os princípios da neuroarquitetura, permitindo avaliar seus impactos de forma mais sistemática. Por fim, estudos longitudinais poderiam investigar como mudanças no ambiente físico afetam o desempenho e a satisfação dos praticantes ao longo do tempo. Essas iniciativas não apenas enriquecem o conhecimento acadêmico, como também trariam benefícios concretos para a sociedade, promovendo espaços esportivos mais inclusivos saudáveis e inspiradores.

Com isso, futuros estudos e parcerias poderão ampliar o entendimento sobre como esses elementos podem ser aplicados de forma prática, contribuindo para a evolução, não apenas do CrossFit, mas de todas as modalidades esportivas que buscam aliar o desempenho ao bem-estar.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

_____. NBR12179 – **Tratamento acústico em recintos fechados**. Rio de Janeiro, 1992(b).

Academia 20. Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/919698/academia-20-studioworkersorkers>. Acesso em: 30 jan 2025.

Academia Floresta. Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1022415/academia-floresta-void>. Acesso em: 30 jan 2025.

Academia KRUSH-IT. Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/996920/academia-krush-it-coimbra-estudio-amatam>. Acesso em: 30 jan 2025.

Agachamento livre. Disponível em: <https://meutreinoperfeito.com.br/2020/06/04/agachamento-livre/>. Acesso em: 30 jan 2025.

ALVES, Lucas Silva; CELASHI, Carolina Menzl. **A neuroarquitetura e a investigação do caráter terapêutico do espaço**. Campinas: Oculum Ensaios, v. 21, 2024

AMAZON, Seattle (EUA). Fonte: Fotoarena. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/02/os-megaescritorios-conheca-sede-da-amazon.html>. Acesso em: 30 jan 2025.

AMTHOR, Frank. **Neurociência para leigos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: editora Alta Books, 2017.

ANTUNES, Hanna K. M.; SANTOS, Ruth F.; CASILHAS, Gustavo; SANTOS, Ronaldo V.T.; BUENO, Orlando F. A.; DE MELLO, Marco Túlio. **Exercício físico e função cognitiva: uma revisão**. Rev Bras Med Esporte _ Vol. 12, Nº 2 – Mar/Abr, 2006.

Apple Park, California (EUA). Disponível em: <https://www.hardware.com.br/tecnologia/apple-park-curiosidades-sobre-a-sede-futurista-da-gigante-da-maca/>. Acesso em: 30 jan 2025.

BARROS, José. **O campo da história**. Editora Vozes Ltda, 2004.

BISTAFA, S. R. **Acústica Aplicada ao Controle de Ruído**. São Paulo: Eduardo Blücher, 2006. 368p.

BRATCH, Valter. **Sociologia crítica do esporte: uma introdução**. 3ª edição. Ijuí: editora Unijuí, 2003.

Carta Internacional de Educação Física e Esporte em 1978, UNESCO. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216489_por. Acesso em: 27 jan 2025.

CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica arquitetônica**. 2ª edição. Brasília: Thesaurus, 2010.

CASTRO, Adriana; RANCURA, Raquel. **Conforto ambiental: acústico e lumínico**. Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

CrossFit Games, 2008, California. Fonte: artigo “The first CrossFit Games”, de Dale Saran. Disponível em: https://library.crossfit.com/free/pdf/60_07_CrossFit_Games.pdf. Acesso em: 30 jan 2025.

CrossFit Games, 2008, California. Fonte: Brad Greenlee (2008). Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2008_CrossFit_Games_DL_%26_Burpees_Area.jpg - Wikimedia Commons. Acesso em: 30 jan 2025.

DA SILVA, Gabriel Magalhães; DA SILVA, Wilton Dias. **ACADEMIA BIOFÍLICA: O USO DA ARQUITETURA PARA MELHORA DA QUALIDADE DE VIDA.** Revista Vértice, v.1, n.2, dezembro, 2022.

Elementos vazados. Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/939558/cobogos-e-muxarabis-30-exemplos-de-elementos-vazados>. Acesso em: 30 jan 2025.

Fitness Center. Fonte: ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1011512/fitness-center-capote-marcondes-longo-arquitetura-e-urbanismo>. Acesso em: 30 jan 2025.

FREIRE, Elisabete Dos Santos. **Esporte e Sociedade.** Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 147-162, jan./jun. 2016.

FROTA, Anésio Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual do conforto térmico.** 5ª edição. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

Google, São Paulo (BRASIL). Fonte: SuperLimão Studio. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/923254/google-campus-sao-paulo-superlimao-studio>. Acesso em: 30 jan 2025.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão.** Editora Gustavo Gili GG Brasil, 2012.

História do Turfe. Disponível em: <https://turfb.com.br/historia-do-turfe/>. Acesso em: 27 jan 2025.

Hospital Sarah Kubitscheck (BRASIL). Fonte: Nelson Kon, ArchDaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitscheck-salvador-joao-filgueiras-lima-lele>. Acesso em: 30 jan 2025.

Jardim vertical. Disponível em: <https://livdecora.com.br/blog/jardim-vertical-por-que-ter-um-como-fazer-e-dicas-incriveis/>. Acesso em: 30 jan 2025

Jogos Olímpicos da Grécia Antiga. Disponível em: <https://www.wbsc.org/en/news/6-april-1896-modern-olympics-open-in-athens-royals-play-baseball-with-a-walking-stick-and-an-orange>. Acesso em: 30 jan 2025.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura.** 3ª edição. Rio de Janeiro, 2014.

Lei nº378 de 13/03, 1937, da Divisão de Educação Física do Ministério da Educação e da Cultura. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1930-1949/10378.htm. Acesso em: 27 jan 2025.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Editora Guanabara Koogan, 2008.

Levantamento Terra. Disponível em: <https://treinomestre.com.br/agachamento-terra/>. Acesso em: 30 jan 2025.

LIBÓRIO, F. H. V., BORTOLETO, L. A., BARCELLOS, E. E. I. & BOTURA JR., G. (2023). **Neuroarquitetura e design em home office: Diretrizes para projetos e adaptações do espaço de trabalho**. Revista de Arquitectura (Bogotá), 25(2), 110-122. <http://doi.org/10.14718/RevArq.2023.25.4597>.

MARTA, Felipe; MUSSI, Leila; CARDOSO, Berta. **HISTÓRIA DO ESPORTE: cultura, política, gênero e economia**. Goiânia: editora Kelps, 2017.

MASCARÓ, Lúcia R. de. **Luz, clima e arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1983. 189p.

MELO, Victor Andrade de; FORTES, Rafael. **HISTÓRIA DO ESPORTE: PANORAMA E PERSPECTIVAS**. Fronteiras, Dourados, MS, v. 12, n. 22, jul./dez. 2010.

OKOMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento: visão holística na arquitetura e na comunicação**. 2ª edição. São Paulo: Ipsis, 1997.

RUBIO, Katia. **Psicologia do esporte: interfaces, pesquisa e intervenção**. São Paulo: editora Casa do Psicólogo, 2000.

SANTOS, Vanessa S. dos. **Sistema nervoso**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/sistema-nervoso.htm>. Acesso em: 30 jan. 2025.

SANTOS, Viviane Cristina Marques dos. **Neuroarquitetura: como o ambiente construído influencia o cérebro humano**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 07, Vol. 03, pp. 96-113. Julho de 2023.

SCHIMID, Aloíso Leoni. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SILJAK, Violeta. **Research in history os sport**. Belgrade: RIS Studio, 2016.

SILVA, Paulo Vinícius Carvalho; JUNIOR, Aderson Luiz Costa. **Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes**. Psicol. Argum., Curitiba, v. 29, n. 64, p. 41-50 jan./mar. 2011.

SILVEIRA, Luciana Martha. **Introdução à teoria da cor**. 2ª edição. Curitiba: Editora UTFPR, 2015.

Temperatura das cores. Fonte: Plug. Design; Disponível em: <https://plugdesign.com.br/temperatura-cor/>. Acesso em: 30 jan 2025

Turfe. Fonte: JCB/Divulgação. Disponível em: <https://vejario.abril.com.br/atracao/grande-premio-brasil-de-turfe/>. Acesso em: 30 jan 2025.

Vencedora da categoria feminina, Jolie Gentry, 2007. Fonte: CrossFit INC. Disponível em: <https://games.crossfit.com/article/2007-total-0/games> he 2007 Total. Acesso em: 30 jan 2025.

Vencedor da categoria masculino, James Fitzgerald, 2007. Fonte: CrossFit LLC. Disponível em: <https://bfriendlyfitness.com/the-crossfit-games-ranch-era-top-10-men/Men> - bfriendlyfitness.com. Acesso em: 30 jan 2025.

VIEIRA, Lenamar Fiorese; VISSOCI, João Ricardo Nickenig; DE OLIVEIRA, Leonardo Pestillo; VIEIRA, José Luiz Lopes. **PSICOLOGIA DO ESPORTE: Uma área emergente da Psicologia**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 15, n. 2, p. 391-399, abr./jun. 2010.

VILLAROUCO, Vilma; FERRER, Nicole; PAIVA, Marie Monique; FONSECA, Julia; GUEDES, Ana Paula. **Neuroarquitetura: a neurociência no ambiente construído**. Rio de Janeiro: editora Rio Books, 2021.