

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA**

**COORDENAÇÃO DE CURSO TECNÓLOGO EM DESIGN DE PRODUTOS
CAMPUS SAMAMBAIA**

**COMO O DESIGN DE PRODUTO PODE TRANSFORMAR ESPAÇOS DE
CONVIVÊNCIA HUMANA?**

Ressignificando os pergolados do IFB

**¿CÓMO EL DISEÑO DE PRODUCTO PUEDE TRANSFORMAR LOS ESPACIOS
DE CONVIVENCIA HUMANA?**

Re-significando los pergolados del IFB

Alana Ribeiro da Silva
Tagore Vilela Rodrigues da Silva

RESUMO

O design de produto pode ser uma ferramenta poderosa para transformar espaços públicos e promover a convivência humana. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um projeto para ressignificar os pergolados do Instituto Federal de Brasília (IFB), com foco na melhoria do conforto térmico, ergonomia e funcionalidade. A abordagem metodológica foi baseada no Design Centrado no Usuário (DCU), com aplicação dos princípios do Design Thinking para a requalificação do espaço. A pesquisa incluiu entrevistas e observação de usuários, análise de fluxo de pessoas e prototipagem de soluções para o pergolado. Como resultados, foram propostas alternativas de mobiliário ergonômico, otimização do sombreamento e melhoria na circulação do espaço, criando um ambiente mais inclusivo e acolhedor. O projeto foi validado por meio de testes simulados com os usuários e apresentou soluções eficazes para os problemas identificados, visando proporcionar um ambiente de convivência mais saudável e agradável para a comunidade acadêmica.

Palavras-chave: design de produto; convivência humana; ergonomia; design centrado no usuário; espaço público.

RESUMEN

El diseño de producto puede ser una herramienta poderosa para transformar los espacios públicos y promover la convivencia humana. Este trabajo presenta el desarrollo de un proyecto para re-significar los pergolados del Instituto Federal de Brasília (IFB), con enfoque en mejorar el confort térmico, la ergonomía y la

funcionalidad. La metodología aplicada se basó en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), con el uso de los principios del Design Thinking para la recalificación del espacio. La investigación incluyó entrevistas y observación de usuarios, análisis del flujo de personas y prototipado de soluciones para el pergolado. Como resultado, se propusieron alternativas de mobiliario ergonómico, optimización del sombreado y mejora en la circulación del espacio, creando un ambiente más inclusivo y acogedor. El proyecto fue validado mediante pruebas simuladas con los usuarios y presentó soluciones eficaces a los problemas identificados, con el objetivo de proporcionar un entorno de convivencia más saludable y agradable para la comunidad académica.

Palabras clave: diseño de producto; convivencia humana; ergonomía; diseño centrado en el usuario; espacio público.

Data de aprovação: 30/07/2025

1. INTRODUÇÃO

O ambiente atual do Campus Samambaia do Instituto Federal de Brasília (IFB) é um espaço de convivência, com pergolados espalhados, que atualmente não estão atendendo as necessidades dos estudantes e servidores. Embora o mobiliário tenha um propósito de lazer e descanso, apresenta falhas significativas quando entramos no tópico conforto térmico, ergonomia e funcionalidade. A falta de sombreamento eficaz e o uso de materiais desconfortáveis como bancos de concreto, comprometem a experiência dos usuários, fazendo assim, que o espaço não seja aproveitado de forma adequada. Diante dessa questão, o design de produto surge como uma ferramenta capaz de transformar esse ambiente, não apenas levando em foco o conforto físico, mas também considerando aspectos simbólicos e sociais.

O presente trabalho propõe a requalificação do pergolado do IFB por meio de uma intervenção projetual que leve em consideração as necessidades dos estudantes, com base em princípios de design centrado no usuário, feng shui e Yin Yang. A proposta visa não só melhorar as condições de uso, mas também uma atmosfera ambiental que favoreça o convívio social, a interação e o bem-estar. O uso do símbolo de Yin Yang como forma arquitetônica tem como objetivo principal integrar os conceitos de equilíbrio, harmonia e inclusão, essenciais para um espaço de convivência acadêmica.

Essa necessidade de ressignificação dos pergolados é justificada pela atual inadequação do espaço, que atualmente, não oferece conforto térmico e carece de conceitos ergonômicos. O projeto busca atender a essas lacunas, criando um ambiente que seja acessível, ergonômico e sustentável, de forma que proporcione uma experiência mais agradável aos estudantes. Além disso, será explorado a aplicação dos princípios do feng shui para harmonizar o ambiente, assim, promovendo uma sensação de fluidez e equilíbrio, o que se torna crucial para um espaço de convivência.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como o design de produto, pode, e deve, de maneira eficaz transformar um espaço público existente em um local de acolhimento, harmonia e funcionalidade, promovendo não só o conforto físico, mas também a sensação de bem-estar e pertencimento da comunidade.

2. PROBLEMA

O pergolado localizado no pátio do IFB, Campus Samambaia, apresenta inúmeras deficiências que comprometem a sua funcionalidade e conforto. Sua estrutura feita de madeira, com vigas espaçadas, não proporciona sombreamento adequado, resultando em um ambiente excessivamente quente e desconfortável, especialmente durante as tardes de clima quente.

O mobiliário existente, construído em concreto, além de rígido e pouco ergonômico, não atende às necessidades de um espaço de convivência, dificultando a permanência por longos períodos, principalmente para pessoas de alta estatura. A vegetação presente no entorno encontra-se visivelmente degradada, sem condições de criar o microclima desejado. Essa condição reforça que, no contexto

específico do campus, a vegetação não poderia ser considerada como solução principal para o conforto térmico, exigindo a adoção de alternativas projetuais mais eficazes de sombreamento.

A disposição dos pergolados, sem integração eficiente com o fluxo de circulação do campus, também limita a acessibilidade e restringe o uso do espaço a determinados horários, o que contribui para o baixo aproveitamento do local pela comunidade acadêmica.

Esses fatores resultam em um espaço de convivência pouco utilizado. Ao invés de promover o convívio e a interação, o pergolado se torna um local de passagem e exclusão, falhando em criar um ambiente acolhedor, confortável e funcional. Assim, evidencia-se a necessidade urgente de requalificação. O desafio central do projeto é transformar esse espaço em um ambiente mais acessível, ergonômico, bioclimático e inclusivo, que atenda às necessidades reais dos usuários, promovendo o bem-estar e o senso de pertencimento.

3. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho leva-se em consideração a transformação do pergolado do campus, como um fator essencial, não apenas para melhorar a estética do ambiente, mas também para promover uma experiência de convivência mais rica e significativa para a comunidade estudantil. O pergolado como um espaço público de convivência, deve ser projetado com princípios, para proporcionar conforto, inclusão e acessibilidade, garantindo que todos os usuários possam usufruir dele de maneira agradável.

O design de produto, aliado aos conceitos do Feng Shui e Yin Yang, oferece uma abordagem holística para a ressignificação do mobiliário escolhido, levando em consideração tanto as necessidades funcionais quanto as simbólicas. O uso do design centrado no usuário garante que a intervenção seja desenvolvida com base nas necessidades reais e experiências dos frequentadores do espaço, promovendo a construção de um ambiente que favoreça o bem-estar coletivo.

Adicionalmente, a requalificação do mobiliário contribui para o desenvolvimento do campus, ao integrar soluções bioclimáticas e ergonômicas que diminuem o impacto ambiental e melhoram a qualidade de vida no ambiente educacional. Também leva-se em consideração a escolha de cursos do Campus Samambaia do Instituto Federal de Brasília, como cursos de: Design de Produto, Design de Mobiliário e Engenharia, áreas que deveriam promover valores como inovação, conforto e sustentabilidade e devem refletir diretamente no campus.

O projeto não apenas visa solucionar problemas estruturais, mas também criar um espaço simbólico, que deixa em evidência os valores de harmonia, equilíbrio e inclusão, tópicos fundamentais para a experiência educacional no IFB.

4. OBJETIVO GERAL

Ressignificar o pergolado do pátio do Instituto Federal de Brasília (IFB) Campus Samambaia por meio do design de produto, visando superar as condições atuais de arquitetura hostil e falta de acessibilidade, promovendo conforto ambiental,

ergonomia, funcionalidade e estética. O objetivo é transformar o espaço em um ambiente acolhedor, sustentável e inclusivo, adequado para o lazer, estudo e convivência da comunidade estudantil. O projeto utilizará os princípios de design centrado no usuário, feng shui e yin yang.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.1 Realizar o diagnóstico do pergolado por meio de observação in loco, registros fotográficos, entrevistas e análise de fluxo, identificando falhas de ergonomia, sombreamento e acessibilidade.

5.2 Propor e prototipar soluções de sombreamento e mobiliário que melhorem o conforto térmico e a ergonomia, apoiadas por simulações (SketchUp) e testes simulados com usuários.

5.3 Incorporar princípios de harmonização (Feng Shui e Yin Yang) como diretrizes conceituais para a organização espacial e dos fluxos, justificando escolhas formais e de circulação.

5.4 Avaliar a viabilidade ergonômica e de acessibilidade das propostas com base nas normas técnicas relevantes (por exemplo ABNT NBR 9050) e no retorno dos usuários.

6. METODOLOGIA

Este trabalho adota como abordagem metodológica o Design Centrado no Usuário (DCU), conforme proposto por Don Norman (2013), articulado às etapas do Design Thinking, segundo Tim Brown (2010) e Liedtka e Ogilvie (2011). Tal escolha é fundamentada na necessidade de desenvolver uma proposta de requalificação do pergolado do Instituto Federal de Brasília (IFB) que seja não apenas funcional e esteticamente adequada, mas também relevante e significativa para os usuários reais do espaço: estudantes, servidores e a comunidade acadêmica. O design centrado no usuário será o princípio orientador de todas as decisões, priorizando a compreensão das necessidades, comportamentos e experiências dos frequentadores, por meio da escuta ativa e observação direta. Esta abordagem coloca os usuários como protagonistas no processo de criação, especialmente em um ambiente de convivência coletiva.

A estruturação do processo projetual seguirá as cinco etapas clássicas do Design Thinking, conforme descritas abaixo:

6.1 Empatia:

Na primeira fase, será realizada uma pesquisa qualitativa de campo, incluindo observações no local, registros fotográficos e aplicação de formulários (Google Forms) com estudantes e servidores. O objetivo é compreender as percepções, frustrações e necessidades dos usuários, além de identificar problemas relacionados à arquitetura hostil, acessibilidade e conforto. Essa etapa é essencial para captar uma visão aprofundada das reais demandas dos frequentadores, servindo de base para as fases seguintes.

6.2 Definição:

Com base nas informações obtidas, será feito um diagnóstico detalhado, identificando as principais falhas em termos de funcionalidade, conforto térmico, acessibilidade e uso do espaço. Será criado um fluxograma de circulação (mapa de fluxos) para entender o papel dos pergolados no contexto geral do pátio. Essa análise ajudará a priorizar as áreas críticas que necessitam de intervenção.

6.3 Ideação:

A partir da definição das necessidades, serão propostas diferentes alternativas para a requalificação do espaço, considerando aspectos como sombreamento, integração com a vegetação (com possibilidade de ser opcional), mobiliário ergonômico, acessibilidade, iluminação e sinalização. Nessa fase, será estabelecido um programa de necessidades, detalhando os elementos essenciais que devem compor o ambiente. A geração de alternativas será uma parte crucial, explorando diversas soluções que atendam de forma eficaz aos usuários. A flexibilidade do projeto será uma característica importante, permitindo adaptar o espaço com ou sem vegetação, conforme as condições do campus.

6.4 Prototipagem:

As alternativas desenvolvidas serão representadas por meio de painéis semânticos, esboços manuais e modelos tridimensionais no SketchUp, facilitando a visualização das mudanças propostas e a comunicação com os envolvidos no projeto. Essa fase ajudará a concretizar as ideias, tornando-as tangíveis e possibilitando ajustes conforme necessário. Imagens e protótipos serão usados para ilustrar e validar as intervenções, proporcionando uma melhor compreensão do impacto das mudanças no espaço.

6.5 Teste e validação:

Teste e validação: Por fim, o projeto será submetido a uma validação crítica, com base no cruzamento entre os objetivos definidos, os dados obtidos com os usuários e os princípios do design responsável e sustentável. A viabilidade técnica, estética, funcional e ambiental das soluções será analisada, considerando as limitações de manutenção existentes na instituição.

Essa abordagem metodológica permite que o projeto vá além de uma solução estética superficial, buscando promover um impacto real e duradouro na qualidade de vida dos usuários do espaço, fortalecendo o vínculo entre o design e o bem-estar coletivo.

7. REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento de projetos de requalificação de espaços públicos, como o pergolado do Instituto Federal de Brasília (IFB), deve ser fundamentado em teorias que integrem design, ergonomia, comportamento humano, sustentabilidade e inclusão social. A seguir, são apresentados os principais referenciais teóricos que sustentam a proposta de intervenção no espaço.

7.1 Design Centrado no Usuário (DCU)

O Design Centrado no Usuário (DCU), conforme descrito por Don Norman (2013), é uma abordagem que coloca as necessidades e experiências dos usuários como ponto de partida para todo o processo de projeto. Ao valorizar a escuta ativa e a

observação do comportamento real das pessoas em interação com o espaço, o DCU possibilita intervenções mais eficazes, significativas e empáticas.

Essa perspectiva também se conecta com a proposta do Design Thinking, que, segundo Tim Brown (2010), integra empatia, experimentação e colaboração para gerar soluções inovadoras e alinhadas às reais demandas humanas. No contexto educacional, esse enfoque permite que os usuários, estudantes e servidores atuem como agentes ativos no processo de concepção, contribuindo com vivências, frustrações e desejos que muitas vezes são ignorados em abordagens tradicionais de projeto.

7.2 Arquitetura urbana e espaço público

A requalificação do pergolado também se insere dentro de uma discussão maior sobre a arquitetura urbana e o papel do espaço público na cidade contemporânea. Jan Gehl (2013), em *Cidades para Pessoas*, argumenta que os espaços abertos devem priorizar a escala humana, promovendo encontros, segurança, conforto e diversidade de usos. Ele propõe que a qualidade do espaço urbano seja determinada não apenas por sua forma física, mas pela maneira como as pessoas se apropriam dele.

Da mesma forma, Kevin Lynch (1960), com sua obra *A Imagem da Cidade*, destaca a importância da legibilidade, da orientação e da percepção do espaço urbano, aspectos fundamentais para tornar o ambiente mais acolhedor e funcional.

A requalificação do pergolado será guiada por esses princípios, buscando transformar o espaço em uma área mais convidativa, confortável e coerente com os fluxos e rotinas dos usuários, especialmente em um contexto escolar, onde o tempo de permanência é longo e as necessidades de convivência e estudo coexistem.

7.3 Feng Shui como método de equilíbrio ambiental

O Feng Shui é uma prática ancestral de origem chinesa que visa a harmonização do ser humano com os espaços ao seu redor, por meio do equilíbrio entre os fluxos de energia (Chi), cores, formas e elementos naturais. No contexto do design de produto aplicado a espaços públicos, o Feng Shui é uma abordagem ecológica e intuitiva que pode ser utilizada para promover o equilíbrio e o bem-estar dos usuários. A proposta de requalificação do pergolado no IFB utilizará os princípios do Feng Shui, não com foco em dogmas espirituais, mas como uma ferramenta prática para criar um ambiente harmonioso e fluido.

Esses princípios dialogam com o design centrado no usuário, ao considerar fatores como iluminação natural, ventilação, sombreamento, acessibilidade e segurança, essenciais para o conforto dos usuários. A disposição do mobiliário e a forma do pergolado, inspirada no símbolo do yin yang, buscarão promover a circulação contínua, encontros visuais e momentos de pausa, criando um ambiente equilibrado e contemplativo.

Além disso, o Feng Shui incorpora os cinco elementos (água, madeira, fogo, terra e metal), sendo que, no caso do pergolado, serão priorizados os materiais de madeira, em consonância com os recursos disponíveis no campus e as limitações do espaço.

Ao incorporar esses preceitos, o design transcende sua função puramente técnica e se torna também um mediador de experiências. Ambientes projetados com atenção à organização espacial, iluminação, cores e circulação tendem a influenciar significativamente o humor, o comportamento e até a saúde dos usuários. Práticas como o Feng Shui, ainda que baseadas em saberes tradicionais, apresentam princípios que dialogam com a psicologia ambiental e o design centrado no bem-estar, como a valorização da harmonia entre o indivíduo e o espaço (Kopec, 2006; Augustin & Fell, 2015). Portanto, a inclusão dessa abordagem no projeto do pergolado amplia sua função social e emocional, transformando o espaço em um local de cura, convivência e pertencimento.

7.4 A simbologia do Yin Yang aplicada ao design

Ao buscar uma linguagem simbólica que traduzisse os valores centrais do projeto, como equilíbrio, pluralidade, acolhimento e convivência, o conceito do Yin Yang veio como uma forte referência para o desenvolvimento formal e conceitual do espaço. Essa ideia pode ser reinterpretada como um convite ao equilíbrio entre diferentes fluxos, necessidades e experiências humanas.

Ao aplicar essa lógica ao projeto do pergolado, propõe-se mais do que uma reorganização física, busca-se uma requalificação simbólica do espaço, onde o design atua como mediador entre contrastes: luz e sombra, agitação e descanso, individualidade e coletividade. O projeto em formato de Yin Yang, portanto, não é apenas uma solução estética, mas um elemento orientador de fluxos, encontros e permanência.

A proposta se alinha ao entendimento de que o design é capaz de gerar significados e estimular vínculos afetivos com o espaço. Como afirma Munari (2008, p.21): “O design não é uma invenção, mas um trabalho que procura resolver problemas concretos da vida do homem.”

Seguindo essa lógica, o Yin Yang é incorporado como princípio condutor de um projeto que valoriza a harmonia entre os opostos, gerando uma grande contribuição para a construção de um ambiente mais equilibrado, acessível e sensível às necessidades de seus usuários.

O Yin Yang deixa de ser apenas um símbolo visual e passa a atuar como estrutura norteadora da proposta. Sua geometria fluida e circular remete ao ciclo natural do tempo e ao movimento das pessoas no espaço. A curva, em oposição à rigidez das linhas retas, cria caminhos que se cruzam, favorecem encontros, e desafiam a lógica da separação entre grupos. O vazio central, tradicionalmente presente no símbolo, é reinterpretado como área de respiro, de integração visual e de contemplação.

7.5 Co-presença como valor projetual

A co-presença refere-se à experiência compartilhada de estar fisicamente presente no mesmo espaço que outras pessoas. Nos estudos contemporâneos sobre urbanismo e design do espaço público, a co-presença é vista como fundamental para a criação de ambientes que estimulam o senso de pertencimento, diversidade e vitalidade social (Gehl, 2013). No caso do pergolado, o design será orientado para promover a convivência espontânea e respeitosa entre os usuários, oferecendo um espaço que permita tanto encontros casuais quanto momentos de descanso individual.

A forma espiralada do pergolado, inspirada no símbolo do Yin Yang, foi projetada para facilitar essa co-presença, evitando hierarquias espaciais rígidas e criando uma convivência mais orgânica. O mobiliário será desenhado de forma a atender a diferentes perfis de usuários, com áreas de sombra e assentos em diferentes níveis, permitindo múltiplos usos simultâneos e respeitando a diversidade de experiências no espaço.

A co-presença também se relaciona com a pluralidade de usos do espaço: conversar, estudar, comer, descansar, esperar ou simplesmente estar. Para tanto, o mobiliário foi desenhado com atenção à flexibilidade e à escala humana, permitindo que o ambiente atenda a grupos maiores sem excluir os momentos de solitude. O respeito à diversidade de experiências é, assim, incorporado como um valor ético e estético do projeto.

Ao considerar a co-presença não apenas como resultado, mas como diretriz desde as fases iniciais do projeto, o design se compromete com a criação de espaços mais empáticos, acessíveis e vivos. Isso fortalece o papel social do designer de produto como agente de transformação nos ambientes urbanos e educacionais, promovendo experiências mais significativas no cotidiano dos usuários.

7.6 O sombreamento e a importância do conforto térmico

Ao ter um projeto ao ar livre em regiões de clima tropical, como é o caso do DF (Distrito Federal), o processo de sombreamento se torna um fator decisivo tanto para a permanência das pessoas quanto para a qualidade da experiência local. Segundo a Embrapa (2021), o clima tropical em Brasília é apresentado com estação seca bem definida, predominantemente altas temperaturas e forte radiação solar entre os meses de setembro e março. Essa característica reforça a alta necessidade de dispositivos passivos que mitiguem o calor excessivo, como o uso estratégico de sombreamento em estruturas urbanas.

Levando em conta o contexto do projeto de resignificação dos pergolados do IFB, levamos em consideração como base de análise o solstício de verão, que ocorre dia 21 de dezembro, em que o pico de radiação solar no DF ocorre por volta das 12h02. A partir desse marco, utilizamos a ferramenta de máscara de sombra no SketchUp, com o objetivo principal de simular em tempo real os efeitos da insolação sobre o espaço, e com isso tivemos uma orientação de como prosseguir com o projeto com base nos horários de maior exposição solar. Com essa estratégia, tivemos a oportunidade de visualizar com precisão as áreas críticas de incidência solar e redesenhar o mobiliário e a cobertura do pergolado de forma a promover um maior conforto térmico durante os horários de pico.

A técnica de sombreamento, além de ter grande contribuição diretamente para a redução da temperatura superficial, atua também como um elemento de proteção aos usuários contra grandes exposições diretas a UV, tornando assim, o ambiente mais seguro e acessível. Segundo Givoni (1998), dispositivos arquitetônicos de sombreamento, como pergolados, brises e vegetação, podem reduzir significativamente a temperatura em espaços externos e melhorar a sensação térmica em até 5 °C.

Assim, o pergolado se torna mais do que um elemento estético, o sombreamento se afirma como um formante essencial na ergonomia ambiental do espaço,

principalmente quando falamos de um ambiente educacional de uso coletivo. Ao aliar o estudo climático à modelagem digital, o projeto do novo pergolado busca garantir não apenas conforto térmico, mas também o incentivo à permanência e ao convívio no local, promovendo bem-estar, inclusão e saúde.

8. DESENVOLVIMENTO

O Desenvolvimento do projeto descreve a aplicação prática das teorias e conceitos discutidos no referencial teórico, detalhando as soluções propostas para a requalificação do pergolado do IFB. A seguir, são apresentadas as fases do processo, incluindo as alternativas geradas, protótipos e resultados dos testes realizados com usuários.

8.1 Fundamentos de projeto para espaços de convivência

O design do pergolado foi pensado para atender às necessidades de conforto térmico, acessibilidade e funcionalidade, criando um ambiente mais acolhedor e adequado para o convívio social. As soluções propostas consideram as condições climáticas do local, a ergonomia dos usuários e os conceitos de feng shui e yin yang.

8.2 Etapas do processo

8.2.1 Geração de alternativas

A primeira fase do projeto envolveu a criação de alternativas para o pergolado, com base nas análises feitas sobre as necessidades dos usuários e utilizando referências de outros modelos de pergolado. Essa fase é essencial para explorar diferentes possibilidades de design, considerando a funcionalidade do espaço, o conforto térmico e a ergonomia.

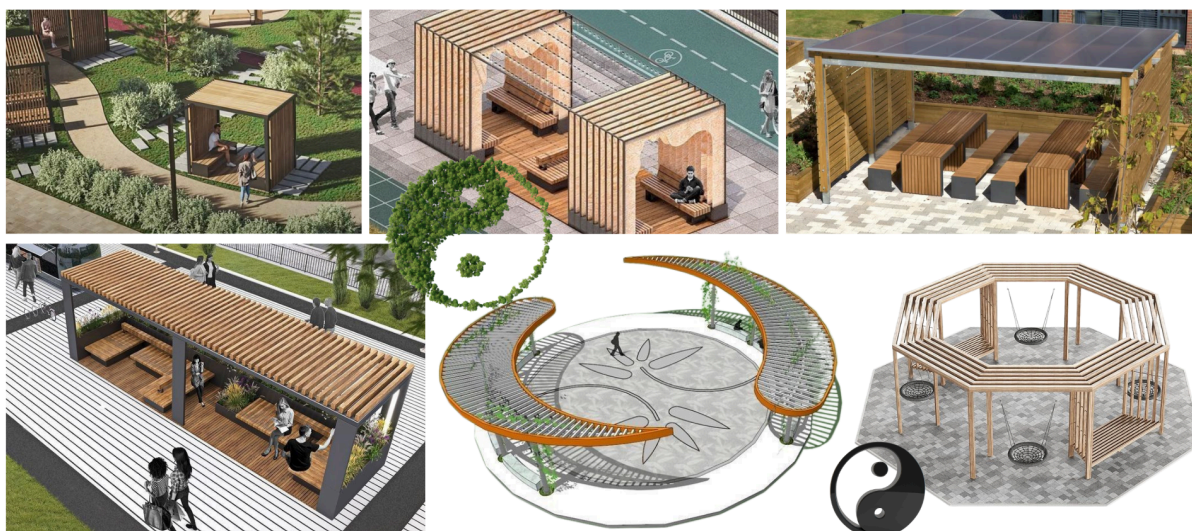


Figura 1 - Propostas de design para o pergolado, incluindo diferentes alternativas de layout e mobiliário, com base em referências de modelos encontrados na internet. (Fonte: Imagens retiradas de <https://br.pinterest.com/alana63586/tcc/>. Elaborada pela autora, 2025.)



Figura 2 - Geração de alternativas. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025)



Figura 3 - Geração de alternativas. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025)

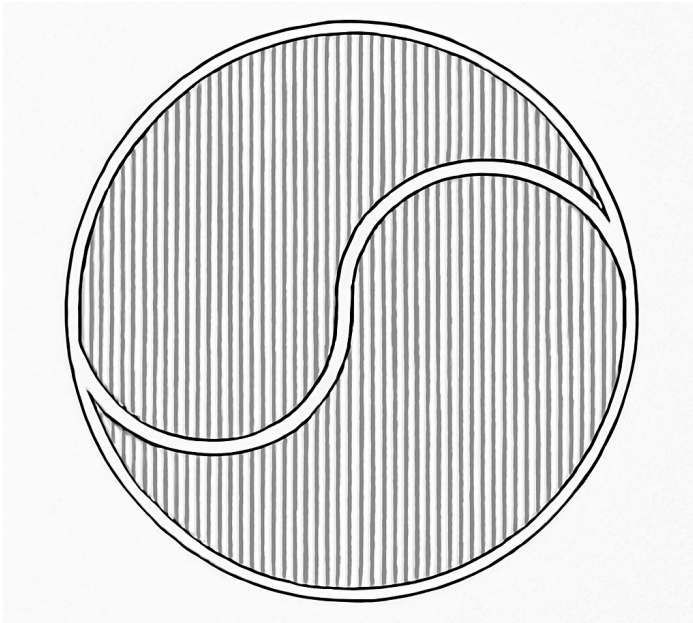


Figura 4 - Geração de alternativas. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025)

8.2.2 Mapa de fluxo

O mapa de fluxo é uma representação visual de como os usuários interagem com o espaço. Ele ajuda a entender como as pessoas se movem, quais áreas são mais utilizadas e onde há potencial para melhorias na circulação.

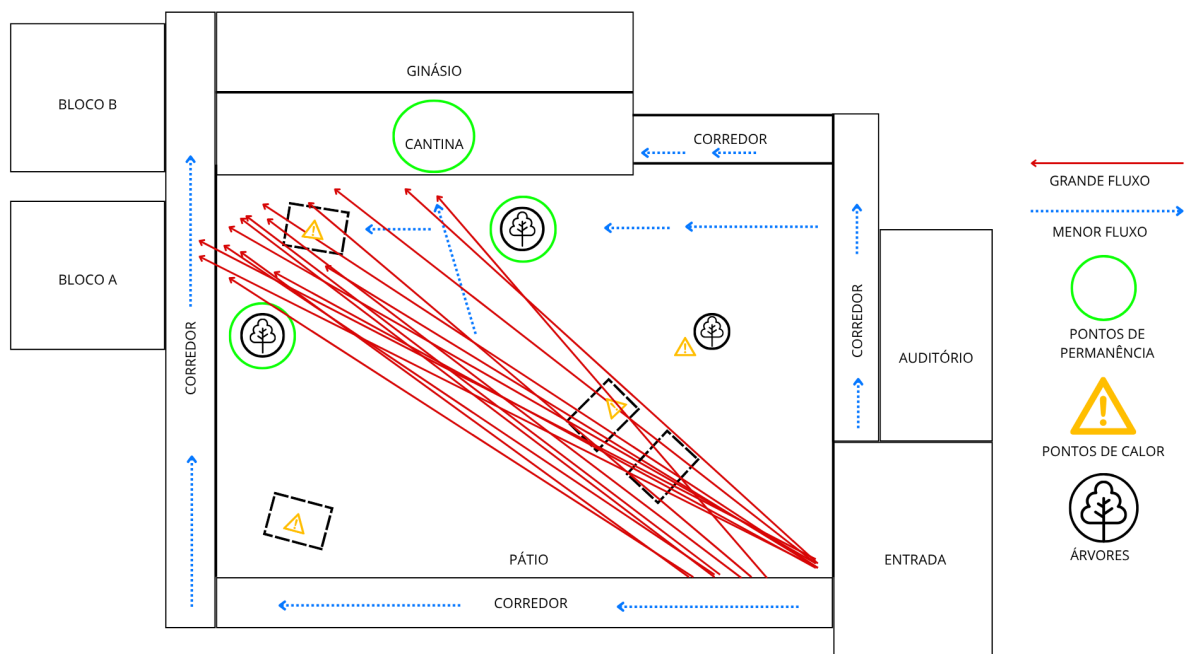


Figura 5 - Mapa de fluxo do pátio IFB, destacando os pontos de maior movimentação e áreas de permanência, com base na pesquisa visual realizada seguindo os horários a partir das 12h. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

8.2.3 Prototipagem e modelos

Após a definição das alternativas, foi criada uma prototipagem do pergolado, utilizando ferramentas digitais como o SketchUp para gerar modelos tridimensionais que ilustram as intervenções propostas.

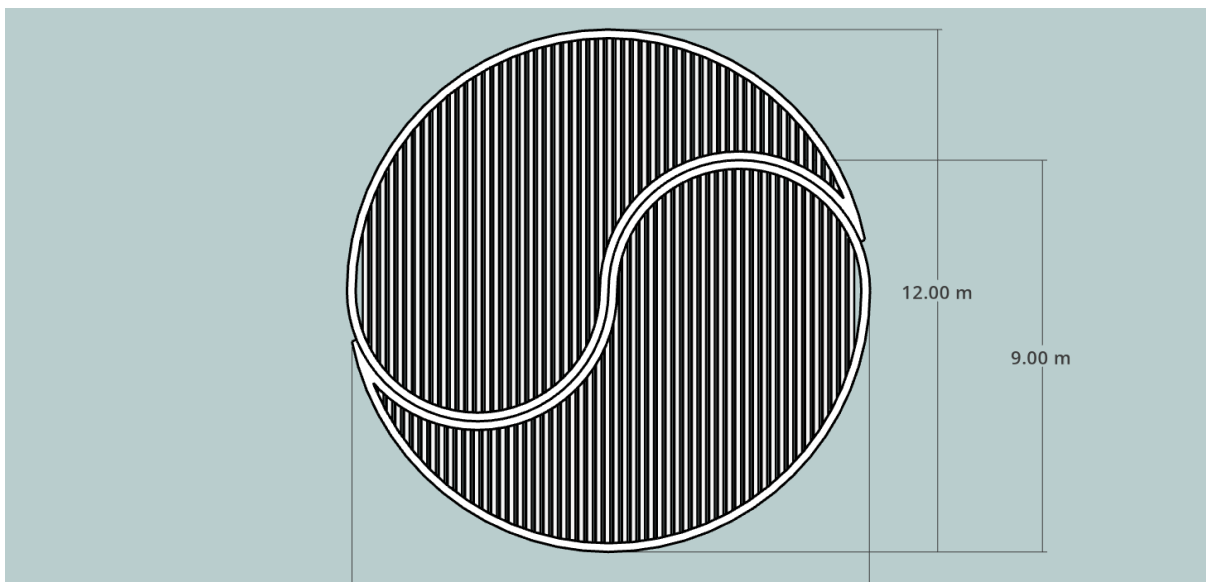


Figura 6 – Vista superior dos pergolados, representando o formato simbólico de Yin Yang. As dimensões dos pergolados são indicadas pelas cotas (12,00m x 9,00m). (Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

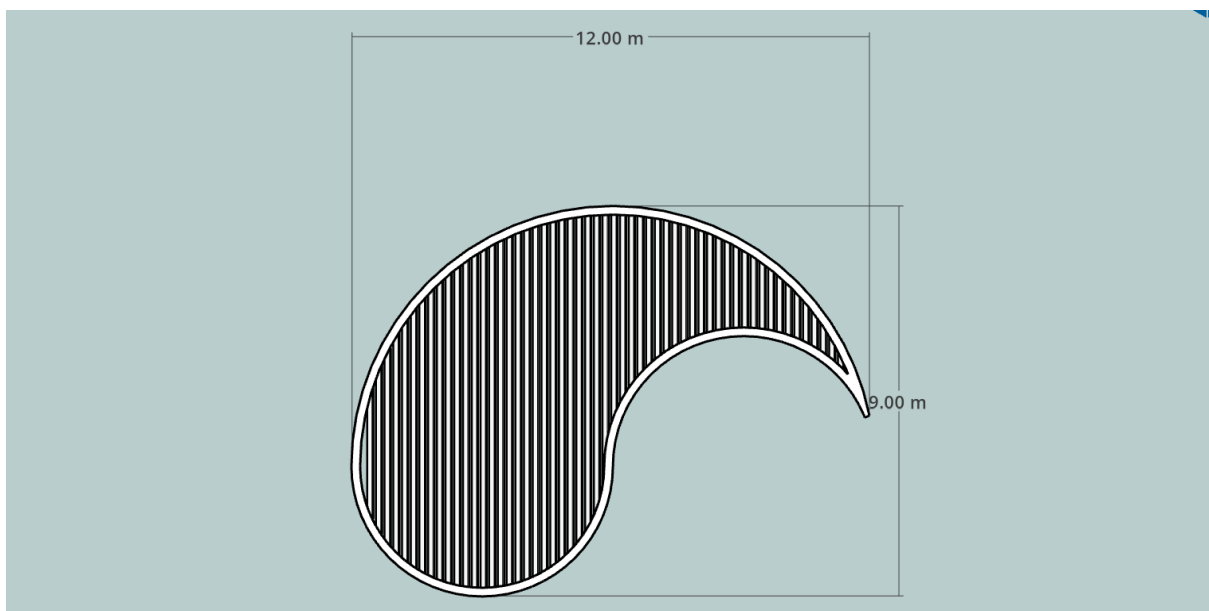


Figura 7 – Vista superior de um dos pergolados, mostrando as cotas (12,00 m x 9,00 m). (Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

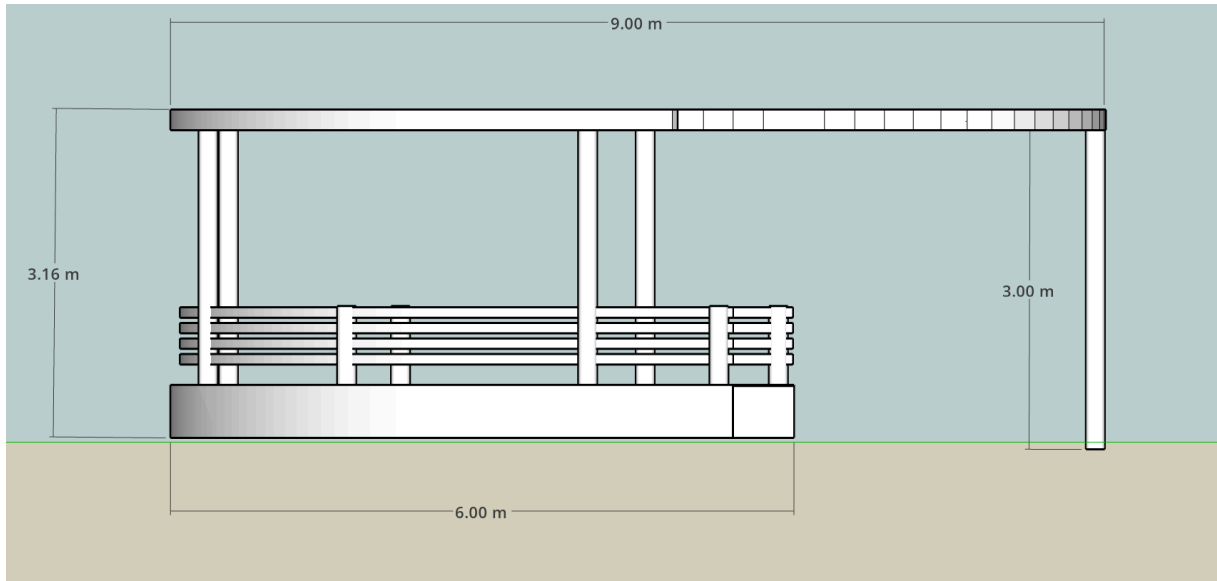


Figura 8 – Vista frontal do pergolado, destacando as dimensões (9,00m x 3,16m x 6,00m).
(Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

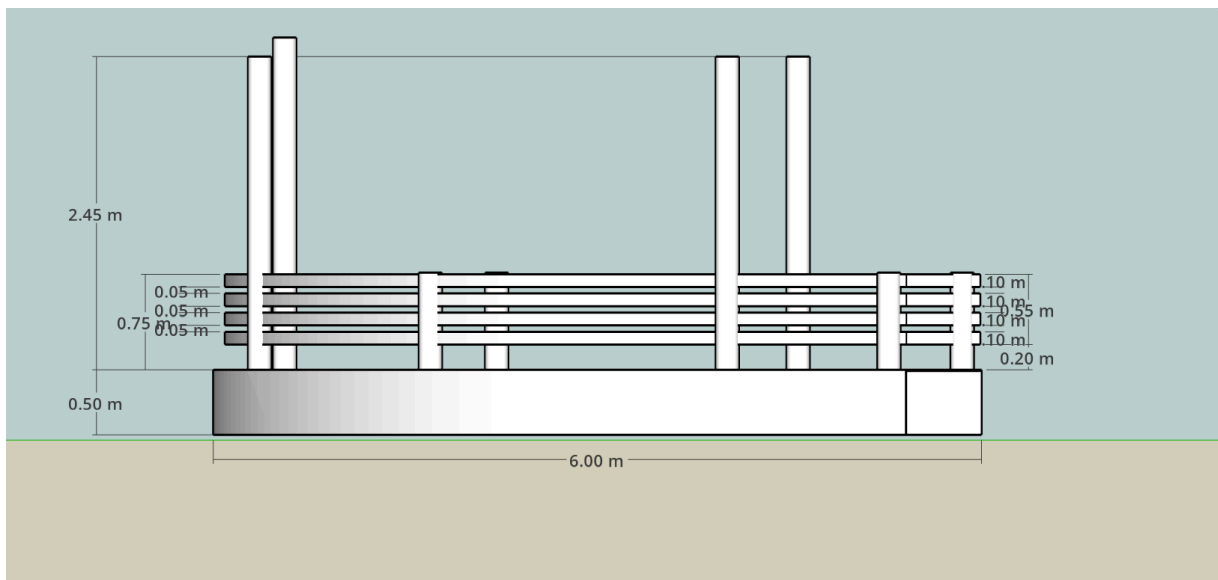


Figura 9 – Vista frontal do banco, destacando as dimensões (6,00m x 2,45m x 0,20m).
(Fonte: Elaborada pela autora, 2025)

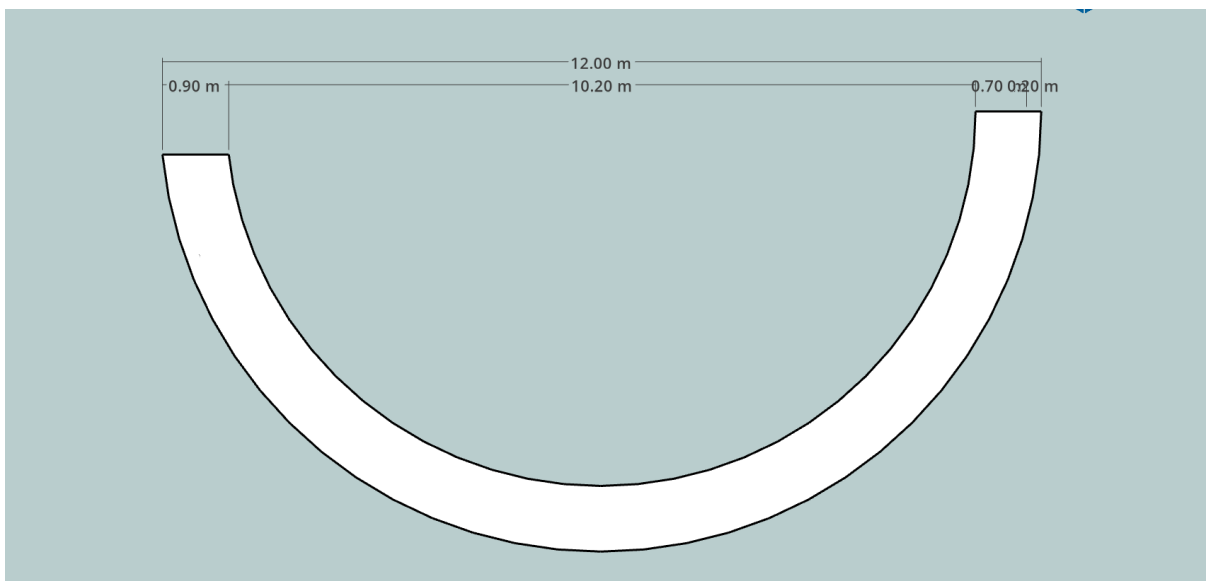


Figura 10 – Vista inferior do banco, destacando as dimensões de 12,00m x 9,00m. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

8.2.4 Comentários dos usuários

Os comentários dos usuários foram coletados por meio de entrevistas e observações durante a fase de prototipagem. Esses feedbacks foram essenciais para validar as propostas e identificar pontos de melhoria. A pesquisa com os estudantes e servidores forneceu uma visão clara sobre as principais necessidades e problemáticas relacionadas ao uso do pergolado, como a falta de sombra, a inadequação dos bancos e a necessidade de um espaço mais confortável para a convivência.

Com base nas entrevistas e observações realizadas junto a estudantes do IFB, foi possível levantar percepções importantes sobre o pergolado atual. Os comentários revelam pontos recorrentes de insatisfação relacionados ao conforto térmico, ao mobiliário e à manutenção do espaço.

Frequência de uso do pergolado: A maioria dos entrevistados relatou utilizar o espaço apenas “às vezes”, sobretudo para passagem rápida ou em horários de menor incidência solar.

Conforto térmico: Houve consenso de que a falta de sombreamento adequado dificulta a permanência, especialmente nos períodos mais quentes do dia.

Mobiliário: Estudantes apontaram que os bancos são desconfortáveis, sem encosto e insuficientes para grupos maiores.

Permanência/convívio: A percepção predominante foi de que o espaço não incentiva a permanência por longos períodos, mas poderia se tornar mais convidativo com melhorias simples.

Sugestões mais citadas: ampliação do sombreamento, inclusão de mobiliário ergonômico e em maior número, limpeza/manutenção contínua, instalação de mesas de apoio e integração de vegetação.

Alguns relatos anônimos:

“Falta sombra nas horas mais quentes.”

“Os bancos são duros e sem encosto, não dá para ficar muito tempo.”

“Se tivesse mais mesas e cadeiras, eu usaria para estudar em grupo.”

Para ilustrar as percepções dos usuários, onde recebemos 43 respostas, foram levadas em consideração duas questões principais: o conforto dos bancos e a suficiência de sombra no pergolado.

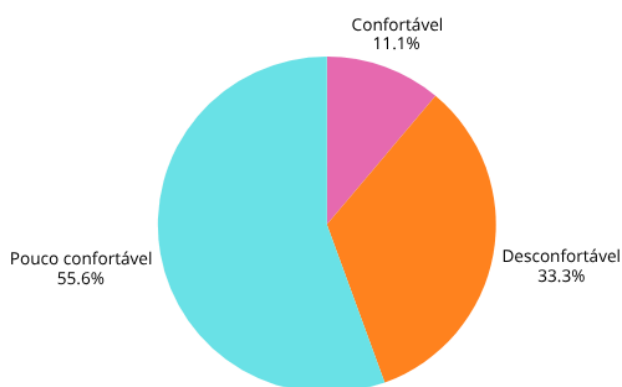


Gráfico 1 - Como você avalia o conforto dos assentos no pergolado? - A primeira questão abordada foi o conforto dos bancos de concreto, que foi uma das maiores preocupações dos usuários. A maioria indicou que, apesar de estarem com altura adequada, os bancos se tornavam desconfortáveis devido à falta de encosto e ao calor excessivo. Apenas 11,15% dos usuários consideraram os bancos confortáveis, enquanto a maioria apontou problemas de conforto térmico e a necessidade de apoio para as costas. (Fonte: Elaborada pela autora através de entrevistas com 43 usuários, 2025.)

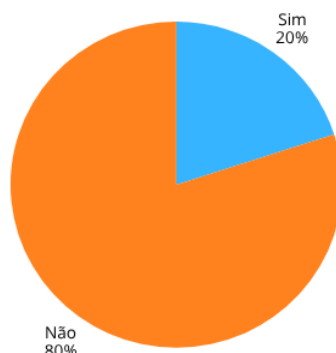


Gráfico 2 – Você considera que o pergolado oferece sombra suficiente? - A segunda questão abordou a suficiência de sombra no pergolado, que foi apontada como uma grande deficiência. 80% dos usuários responderam que o pergolado não oferece sombra adequada, especialmente durante as tardes mais quentes, entre 12h e 15h, e até mesmo para transitar entre os blocos. A falta de sombra foi uma das principais queixas, sendo vista como um ponto crítico que afeta a utilização do espaço. (Fonte: Elaborada pela autora através de entrevistas com 43 usuários, 2025.)

Além dos problemas de conforto térmico e sombra, a pesquisa revelou que o layout do pergolado e a distribuição do mobiliário também precisam ser ajustados para facilitar a circulação e melhorar a interação social. A falta de versatilidade do espaço, com bancos e mesas fixos em áreas de circulação, foi um ponto de dificuldade para muitos usuários, que sugeriram mais flexibilidade no mobiliário.

A estética do espaço também foi abordada. Muitos apontaram que, considerando o perfil do campus voltado para áreas como Design de produto e Engenharia, o pergolado deveria refletir mais a qualidade estética e o conforto que essas áreas exigem. A maioria sugeriu que o pergolado deveria ser mais acolhedor visualmente, utilizando materiais que proporcionem conforto térmico e melhorem a aparência geral do espaço.

Síntese: Os comentários reforçam as necessidades identificadas na análise diagnóstica e validam as soluções propostas no projeto, como a reorganização espacial do pergolado em formato yin yang, o uso de estratégias de sombreamento e a introdução de mobiliário mais ergonômico.

8.2.5 Testes e validação

A validação crítica do projeto foi realizada por meio da avaliação das soluções propostas com os usuários e da análise das alternativas em termos de viabilidade técnica, estética e sustentabilidade.

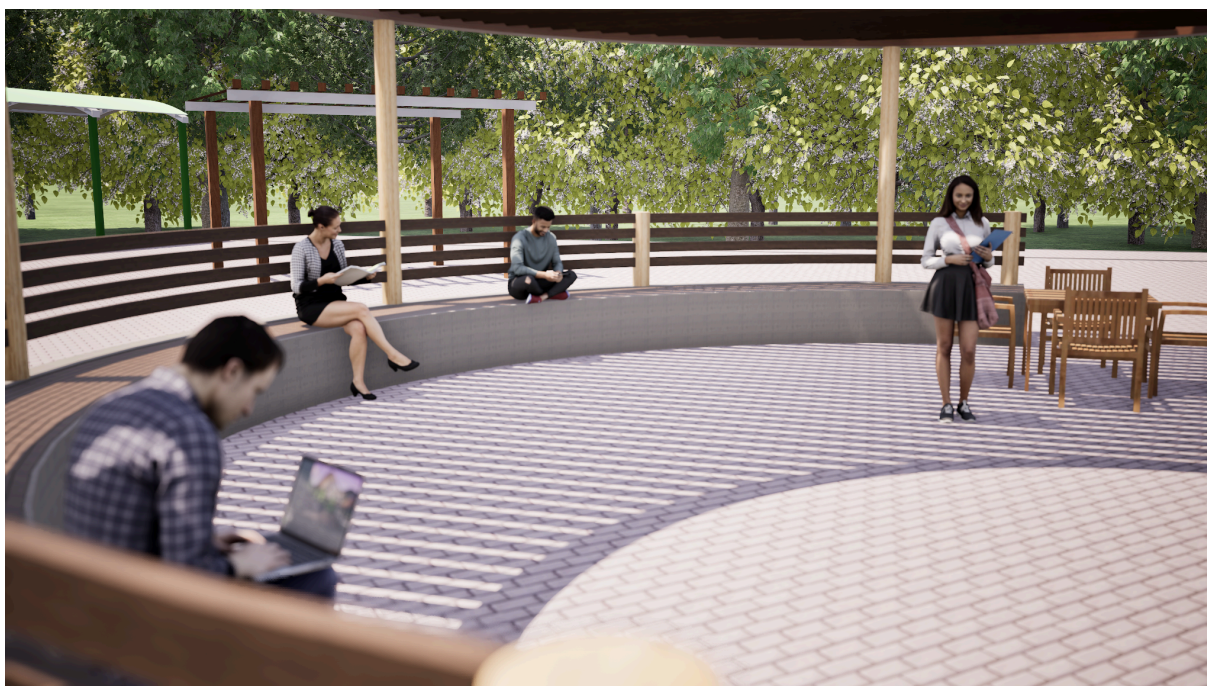


Figura 11 – Renderização do projeto final do pergolado com usuários interagindo no espaço, destacando as áreas de descanso e convivência.
(fonte: Elaborada pela autora, 2025)

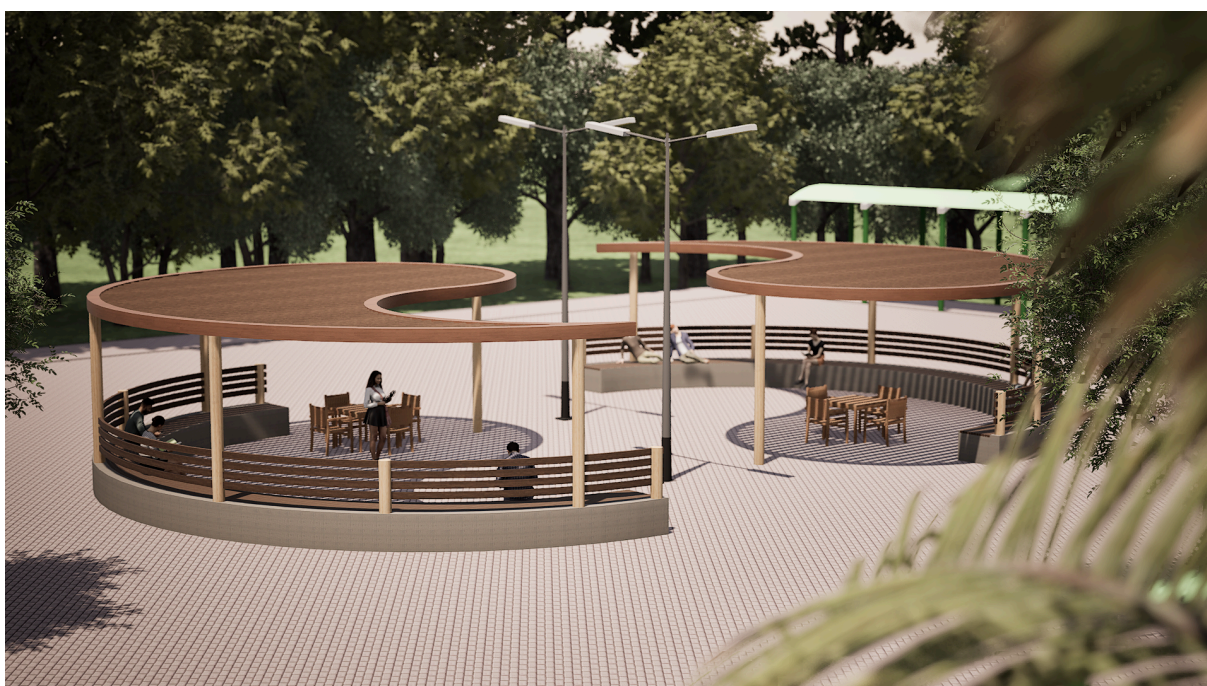


Figura 12 – Perspectiva geral do projeto final, mostrando os dois pergolados interligados e as áreas de convivência ao redor.
(Fonte: Elaborada pela autora, 2025)



Figura 13 – Renderização do pergolado com usuários interagindo no espaço, aproveitando as áreas de descanso e convivência ao ar livre.
Fonte: Elaborada pela autora, 2025.



Figura 14 – Vista aérea do projeto final, mostrando os dois pergolados em forma de Yin Yang, integrados ao espaço de convivência.
Fonte: Elaborada pela autora, 2025.



Figura 15 – Detalhe do projeto final, mostrando detalhes da junção da madeira com o concreto, trazendo maior conforto para alunos e servidores do campus.
Fonte: Elaborada pela autora, 2025.



Figura 16 – Vista aérea do projeto mostrando os dois pergolados em forma de Yin Yang na exata direção que irão ficar, para maior circulação de alunos e servidores.
Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A validação final foi realizada com base no feedback dos usuários, nas análises do mapa de fluxo e na eficácia das soluções em termos de ergonomia, conforto térmico e acessibilidade. A fase de testes permitiu realizar ajustes finais no layout, garantindo que o pergolado se tornasse um ambiente verdadeiramente funcional e acolhedor.

8.3 Sombreamento e conforto térmico

O sombreamento desempenha um papel crucial no conforto térmico do pergolado, especialmente em um clima tropical como o do Distrito Federal, onde as altas temperaturas podem tornar o ambiente desconfortável. O uso estratégico de sombreamento será aplicado para reduzir o impacto da radiação solar direta e melhorar a sensação térmica do espaço.



Figura 17 – Análise de sombreamento às 12h, durante o solstício de verão (21 de dezembro), com o pergolado proporcionando boa proteção contra a radiação solar e garantindo conforto térmico. (Fonte: Elaborada pela autora, 2025.)

O solstício de verão (que ocorre no dia 21 de dezembro com picos a partir de 12h02) foi utilizado como base para analisar a incidência solar sobre o pergolado. A ferramenta de máscara de sombra no SketchUp foi utilizada para simular em tempo real os efeitos da insolação no espaço. Com isso, foi possível identificar as áreas críticas e otimizar o layout do pergolado para garantir o máximo de conforto térmico durante os horários de pico da radiação solar.



Figura 18 – Análise de sombreamento às 14h, durante o solstício de verão (21 de dezembro), com o pergolado proporcionando sombra eficiente nas laterais e mantendo o conforto térmico no ambiente. Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

Além de proporcionar sombra, a intervenção também ajudará a proteger os usuários dos raios UV, criando um ambiente mais seguro e acessível, conforme mencionado por Givoni (1998). A redução da temperatura superficial e a melhora na sensação térmica são fundamentais para garantir que o pergolado seja confortável para todos os usuários.

8.4 Conclusão das soluções propostas

A solução final para a requalificação do pergolado do IFB integra todas as alternativas testadas e validadas, criando um espaço que favorece o convívio social, promove o bem-estar e respeita os princípios do design centrado no usuário e do feng shui.

8.5 Ergonomia e permanência: o corpo no centro da experiência

Quando pensamos em um espaço de permanência, é essencial pensar no corpo. A ergonomia estuda a relação entre o ser humano e o seu ambiente, garantindo conforto, segurança e bem-estar nos espaços públicos. Em ambientes institucionais como o IFB, onde os estudantes permanecem por horas, seja interagindo, estudando ou descansando, a falta de soluções ergonômicas pode afetar a qualidade da permanência e a experiência de aprendizado e convivência.

Projetar para o corpo implica considerar diferentes posturas (sentado, deitado, apoiado), alturas, proporções e as diversas necessidades de cada usuário. Devemos prestar atenção à altura dos assentos, à presença de encostos, à dimensão de apoio, ao sombreamento, à ventilação, à acessibilidade e ao uso de materiais que não causem desconforto térmico ou físico. Além disso, o mobiliário urbano deve dialogar com a diversidade de corpos que frequentam o espaço: jovens, idosos, pessoas com deficiência, entre outros.

8.5.1 Normas técnicas e parâmetros de referência

Para ter um maior desenvolvimento do mobiliário e da ambiência projetada, algumas diretrizes normativas são indispensáveis:

ABNT NBR ISO 9241-5:2008 - Requisitos ergonômicos para trabalho em escritórios com computadores. Embora voltada para ambientes internos, oferece insights valiosos sobre postura, ângulos visuais e conforto ao longo da permanência.

ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Elemento	Medida Recomendada	Justificativa
Altura do assento	0,45 m a 0,50 m	Faixa recomendada pela NBR 9050 para assentos acessíveis a todos os usuários.
Profundidade do assento	0,45 m a 0,50 m	Proporciona conforto ao sentar, evitando compressão nas pernas.
Altura do encosto	Mínimo 0,40 m	Garante apoio adequado à região lombar, conforme ergonomia.
Altura da mesa	0,75 m a 0,80 m	Altura ergonômica que atende tanto usuários sentados quanto em pé.
Altura livre inferior da mesa	Mínimo 0,73 m	Permite aproximação frontal de cadeira de rodas, conforme NBR.
Largura livre inferior da mesa	Mínimo 0,80 m	Garante a inserção frontal da cadeira de rodas.
Profundidade livre inferior da mesa	Mínimo 0,50 m	Oferece espaço adequado para conforto e manobras de usuários em cadeira de rodas.

Elemento	Medida Recomendada	Justificativa
Área de giro para cadeirantes	1,50 m de diâmetro	Necessária para giro de 360°, conforme a NBR 9050.
Área de aproximação frontal ou lateral	0,90 m x 1,20 m	Espaço mínimo exigido para manobras e posicionamento de cadeiras de rodas.

Tabela 1 - Todas as medidas foram baseadas na NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, e complementadas por referências em ergonomia aplicada ao design de mobiliário urbano. (Fonte elaborada pela autora)

Além disso, precisamos levar em consideração a escolha de materiais ergonômicos térmicos, ou seja, conforto ao toque em diferentes condições climáticas. Como evitar superfícies metálicas expostas ao sol e dar maior prioridade para madeiras, compósitos ou materiais recicláveis com tratamento térmico para que contribua para permanência qualificada.

9. CONCLUSÃO

O projeto de ressignificação do pergolado do Instituto Federal de Brasília (IFB) Campus Samambaia, busca por meio do design de produto, transformar um espaço público mal utilizado em um ambiente funcional, acolhedor e sustentável, alinhado às necessidades dos usuários. Ao aderir o design centrado no usuário, a abordagem metodológica do design thinking e os princípios de Feng Shui e Yin Yang, o projeto não apenas visou melhorar o conforto físico e a ergonomia do espaço, mas também criar um ambiente que favorece a convivência social e o bem-estar coletivo.

A pesquisa de campo, as conversas com os alunos e os testes realizados com os protótipos permitiram identificar as principais problemáticas e com isso, as necessidades dos usuários, como a falta de sombreamento eficiente, distribuição inadequada do mobiliário e a dificuldade de uso concomitante por diferentes perfis de pessoas. Com base nesses feedbacks, foram desenvolvidas alternativas de design que não só resolvem essas questões, mas também incorporaram elementos simbólicos e funcionais, como o uso do Yin Yang para promover a harmonia e o equilíbrio do espaço.

As soluções propostas, como o melhor sombreamento, o mobiliário ergonômico e a versatilidade do espaço, foram validadas com base nos testes realizados durante a fase de prototipagem, além do feedback de usuários que interagiram com os modelos. Embora esses testes tenham fornecido informações valiosas, vale ressaltar que uma validação real com o público final após a implementação completa do projeto será essencial para confirmar sua eficácia e funcionalidade no dia a dia.

Por fim, a requalificação do pergolado do IFB demonstra o potencial do design de produto para transformar espaços públicos, tornando-os mais acolhedores,

funcionais e sustentáveis. O projeto contribui para a criação de ambientes mais humanos e interativos, que estimulam o convívio social e melhoram a qualidade de vida dos usuários. Futuras melhorias poderiam incluir a expansão do uso de vegetação com soluções de fácil manutenção, garantindo que o pergolado se mantenha funcional e adaptável às necessidades futuras da comunidade acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A vida é feita de encontros, de caminhos que se cruzam e de pessoas que, mesmo sem saber, deixam marcas eternas.

Agradeço, com todo o meu coração, ao meu pai, Evanildo Maciel da Silva. Foi ele quem me deu a chance de sonhar mais alto, quem me trouxe até Brasília e me mostrou que a coragem pode mudar destinos. Tudo o que sou carrega um pouco do que ele me ensinou.

Aos meus guias, que caminharam comigo mesmo quando ninguém via. Foram eles que me salvaram quando a vida parecia insuportável. Minha fé me sustentou e me lembrou, todos os dias, que ainda havia luz.

Ao meu namorado, Guilherme de Oliveira, que foi meu porto seguro quando as tempestades pareciam maiores que eu. Obrigada por segurar minha mão quando pensei em largar tudo, por acreditar em mim até quando eu duvidava, e por me lembrar, com seu amor, que eu era capaz. Sua paciência e seu apoio me fizeram continuar quando eu mais queria desistir.

Aos meus amigos, Hilda Hellen, Livia Gabriela e Marcos Rafael, que com palavras simples me deram força e me lembraram que eu não estava sozinha nessa caminhada.

E ao meu orientador, Tagore Vilela, que me ofereceu coragem quando eu só tinha dúvidas. Sua orientação foi além do acadêmico; foi um empurrão gentil para que eu acreditasse em mim.

A todos vocês, meu amor, minha gratidão e a certeza de que este trabalho carrega pedaços de cada um que caminhou ao meu lado.

REFERÊNCIAS

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez, 2000.

VYGOTSKY, Lev. *A formação social da mente*. Martins Fontes, 1998.

UNESCO. *Reimaginando nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação*. 2021.

INSTITUTO AYRTON SENNA. *Competências socioemocionais na educação básica*. Relatórios e estudos (2019).

KOPEC, Dak. *Environmental Psychology for Design*. 2. ed. Nova York: Fairchild Books, 2006.

AUGUSTIN, Sally; FELL, Cindy Coleman. *Place Advantage: Applied Psychology for Interior Architecture*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Normas Técnicas (ABNT e ISO)

ABNT NBR 9050:2020

Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=446926>

ABNT NBR ISO 9241-5:2008

Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Ergonomia da interação humano-sistema - Parte 5: Requisitos ergonômicos para postos de trabalho com computadores*. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=3180>

MARRAS, Jean. *Ergodesign e arquitetura: ambientes, processos, produtos e informações*. Rio de Janeiro: 2AB, 2007.

ZANELLA, Liane Margarida Rockenbach. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Blucher, 2004.

DANTAS, Ligia Lopes. *Design e Espaço Público: propostas para uma cidade mais inclusiva*. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. Rio de Janeiro: P&D Design, 2012.

SANTOS, Milton. *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*. São Paulo: Edusp, 2008.

NORMAN, Don. *Design do dia a dia*. Tradução de [Nome do Tradutor]. Rio de Janeiro: Rocco, 2010. 365p. Disponível em: <https://a.co/d/gtB4aWa>

GIVONI, Baruch. *Climate considerations in building and urban design*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1998.

HERTZBERGER, Herman. *Aulas de Arquitetura 2*. São Paulo: Martins Fontes, 2006. Importante na discussão sobre convívio social, conforto e flexibilidade espacial.

ESCOLA FENG SHUI. *Artigos e guias sobre os fundamentos e aplicação do Feng Shui*.

Disponível em: <https://www.escolafengshui.com/cursos/elementar-feng-shui-brasil>.

YIN YANG HOUSE. *Base conceitual do Yin Yang na filosofia chinesa e suas aplicações*.

Disponível em: <https://yinyanghouse.com/>.

ONU HABITAT. *Cidades Inclusivas, Conectadas e Justas: guia para políticas públicas*. 2020. Disponível em: <https://unhabitat.org/about-us>.