

ETEC ITAQUERA II

CURSO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

Isabella Mayra Lopes

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA
TÉCNICA CONSTRUTIVA BINISHELL EM CONTEXTOS URBANOS.**

SÃO PAULO

2024

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA
TÉCNICA CONSTRUTIVA BINISHELL EM CONTEXTOS URBANOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à ETEC Itaquera II, como
requisito parcial para obtenção da
Certificação de técnico em
Edificações.

Orientador: Professora Aparecida
Massako Tomioka

SÃO PAULO

2024

RESUMO

A indústria da construção está gerando uma grande quantidade de resíduos devido ao uso de diversos materiais. Para lidar com isso, estão sendo adotadas estratégias sustentáveis, como a técnica Binishell, que utiliza moldagem pneumática para criar estruturas de concreto fino em forma de domos. Embora eficiente em termos de custo e tempo, essa técnica levanta preocupações sobre sua durabilidade. Este projeto busca apresentar uma técnica alternativa mais viável financeiramente e esteticamente, visando reduzir a geração de resíduos na construção civil.

Palavras-Chave: resíduos, sustentabilidade, técnica Binishell, moldagem pneumática, construção civil.

ABSTRACT

The construction industry is generating a large amount of waste due to the use of various materials. To address this, sustainable strategies are being adopted, such as the Binishell technique, which uses pneumatic molding to create thin concrete structures in the form of domes. Although efficient in terms of cost and time, this technique raises concerns about its long-term durability. This project aims to present an alternative technique that is more financially viable and aesthetically appealing, aiming to reduce waste generation in the construction industry.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
<u>1.1</u> OBJETIVOS	6
1.2 JUSTIFICATIVA.....	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 A técnica Binishell	8
2.1.1 Aspectos Sustentáveis	9
2.1.2 Aspectos Técnicos.....	11
2.1.3 Aspectos Econômicos	12
2.1.4 Flexibilidade na construção	14
2.1.5 Modos Construtivos	14
2.2 Memorial Descritivo da Técnica Construtiva Binishell.	35
2.3 Neuroarquitetura e Design Biofílico.....	37
3. O PROJETO	38
3.1 Planejamento do Projeto.....	38
3.2 Escolha do terreno	44
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção tem avançado em suas inovações na aplicação de uma variedade de materiais em seu processo de construção e, por conseguinte, tem contribuído significativamente para a geração de uma grande quantidade de resíduos.

Com o objetivo de mitigar esse impacto ambiental, tem se tornado cada vez mais frequente a adoção de estratégias que promovem a sustentabilidade das edificações, seja através da redução da geração de resíduos ou da utilização de materiais orgânicos e recicláveis. A exemplo disso temos a técnica construtiva Binishell, que tem se destacado por criar estruturas de concreto fino em forma de domos usando uma abordagem de moldagem pneumática.

A moldagem pneumática usa uma grande membrana inflável de tecido resistente que pode ser utilizado em outras construções, e assim este tecido é preparado e posicionado sobre o local da obra, após isso temos as armaduras de vergalhões sobre a membrana. O concreto fino é então pulverizado sobre a membrana para formar a cúpula desejada. A pressão do ar é usada para moldar o concreto, forçando-o a aderir à forma de membrana e criar a estrutura de cúpula.

As estruturas Binishell são conhecidas por sua eficiência em termos de custo e tempo de construção, pois o processo de moldagem pneumática pode ser rápido e requer menos materiais do que métodos de construção convencionais. Além disso, as cúpulas resultantes são resistentes e podem ser adaptadas para uma variedade de usos, desde habitação até instalações comerciais e recreativas (BINISHELLS, 2024).

Embora essa técnica construtiva tenha muitas vantagens em termos de sustentabilidade, ela também apresenta algumas problemáticas, como sua resistência a longo prazo. Pois algumas construções duram mais tempo que outras (BINISHELLS, 2024).

Partindo do pressuposto de que a utilização desses materiais na construção civil oferece numerosas vantagens, tais como a promoção da sustentabilidade e a economia em seu processo construtivo, este projeto tem como objetivo apresentar uma técnica mais financeiramente viável, além de ser mais rápida e esteticamente atraente, especialmente para áreas com condições climáticas extremas, com o propósito de reduzir a geração de resíduos de materiais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos gerais

Apresentar uma metodologia eficaz, acessível e flexível que possa ser aplicada como um procedimento sustentável nos domínios ambientais, sociais e econômicos, com um projeto elaborado como destaque.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar os elementos técnicos dessa construção, a eficácia do material como estrutura, suas possibilidades arquitetônicas, bem como o impacto do estilo de projeto na qualidade de vida das pessoas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com novos debates sobre as consequências das ações humanas no clima, muitas soluções têm surgido para promover uma sociedade melhor. Dentre elas, várias podem ser aplicadas na construção civil, a fim de criar apartamentos e casas sustentáveis. Assim, não só é possível alcançar as metas previstas para 2030, mas também conscientizar as pessoas e tornar comum escolhas mais conscientes. (TRISUL, 2022)

Uma “Binishell” consome um terço do tempo e metade do preço, em relação a um prédio do mesmo tamanho. Uma “concha” de 510 metros quadrados pode ser erguida em apenas um dia. Dada sua praticidade e orçamento mais em conta, a tecnologia pode ser usada em moradias de baixo custo e abrigos. (NEOFEED, 2023)

Com base no objetivo geral deste trabalho, projetar uma casa utilizando a tecnologia Binishell, é esperado comprovar a eficiência, a melhoria financeira e a sustentabilidade em relação a menos uso de materiais de construção descartados gradativamente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A técnica Binishell

Este ensaio reflete sobre um capítulo muito característico da cultura do design e da história da construção do século passado, que foi escrito por Dante Bini a partir dos anos 60 através da invenção da patente Binishell e da sua aplicação para conceber e construir finas cúpulas de Betão. Dante Bini é o inventor de um método construtivo original que permite erguer cascas de concreto através de uma membrana pneumática, colocando varões de reforço e despejando o concreto no solo, sobre uma superfície plana. O processo de inflação da membrana dá ao concreto e suas armaduras o formato de uma cúpula. A estrutura final é então compactada por meio de vibradores de superfície, são adicionados isolamento e impermeabilização; finalmente, a superfície é acabada e alisada. Desde as primeiras experiências e protótipos construídos em Bolonha, Itália, em 1964, o sistema Binishell foi utilizado para erguer mais de 1.600 edifícios em mais de 20 países diferentes, incluindo Itália e Austrália. Embora as possibilidades de design de um único Binishell sejam um tanto limitadas pelo método de construção, as soluções formais aumentam dramaticamente à medida que mais conchas são adicionadas para articular um edifício maior. Em termos de composição pura, existem essencialmente quatro parâmetros que afetam o design e a configuração geométrica de um projeto Binishell. Primeiro, o tamanho da cúpula. Em segundo lugar, a sua ligação ao solo. Terceiro, o tipo e a quantidade de cortes feitos na estrutura para gerar aberturas, portas e janelas de diferentes tamanhos e formatos. Quarto, o uso modular do sistema Binishell para criar interseções geométricas e repetições de cascas. O ensaio discute uma série de projetos exemplares realizados através do sistema Binishell, incluindo a famosa villa que Dante Bini projetou e construiu para Michelangelo Antonioni e Monica Vitti na Costa Paradiso di Gallura, na Sardenha, que Rem Koolhaas definiu como: “uma das melhores arquiteturas dos últimos cem anos”. (EBSCO, Resenha de Arquitetura e Urbanismo, 2022, Edição 168, p55)

Uma "cúpula de Betão" é uma estrutura arquitetônica feita principalmente de betão (concreto), moldada e reforçada para formar uma cúpula ou abóbada. Essas cúpulas podem variar em tamanho e forma e são usadas em edifícios para fornecer

suporte estrutural, cobertura resistente e um elemento estético distintivo. Elas são valorizadas por sua durabilidade, versatilidade e apelo visual.

Figura 1: construção da Binishell



Fonte: <https://neofeed.com.br/finde/a-sustentavel-leveza-do-ar-bem-vindos-a-binishell-do-ator-robert-downey-jr/>

2.1.1 Aspectos Sustentáveis

A Agência Internacional de Energia citou critérios de eficiência energética nos códigos de construção como a forma mais eficaz de reduzir as emissões de carbono. Muitos consideram que devem ser desenvolvidas novas e melhores formas de construir estruturas que sejam menos onerosas para o ambiente, em resposta aos novos desafios ambientais e sociais que enfrentamos. (BINISHELLS, 2024)

A principal razão para a eficiência energética do ciclo de vida dos Binishells em relação à construção tradicional é a sua envolvente de construção sem pontes térmicas. Drenos de aquecimento e resfriamento conhecidos como pontes térmicas surgem sempre que materiais com diferentes resistências ao fluxo de calor são montados em envoltórios de edifícios tradicionais. As pontes térmicas equivalem a perdas significativas nas cargas de aquecimento e resfriamento. Isto, por sua vez,

impõe maiores exigências aos sistemas mecânicos, gastando maiores quantidades de recursos para manter temperaturas constantes. O aquecimento e o arrefecimento representam a maior despesa individual em energia para as residências (correspondendo a um total de 48% da energia total utilizada pelos agregados familiares nos EUA). Como mostra a imagem abaixo, os testes da Agência Internacional de Energia mostram que o uso de energia pode ser reduzido em 87% quando as pontes térmicas são eliminadas. (BINISHELLS, 2024)

Binishells são cúpulas de concreto monolíticas. A envolvente do edifício é composta por um único material com profundidade consistente (sem ligações e com resistência consistente ao fluxo de calor). Quando tal envelope é isolado adequadamente, a eficiência energética é otimizada, mesmo em climas extremos. As pontes térmicas ocorrem apenas onde são necessárias aberturas, como portas e janelas. Tais aberturas são obviamente necessárias em qualquer edifício, mas o seu impacto pode ser eficazmente mitigado através da utilização de especificações, detalhes e materiais adequados que estejam prontamente disponíveis no mercado. Binishells podem, portanto, ser facilmente projetados para fornecer envelopes de construção de alto desempenho a custos acessíveis. (BINISHELLS, 2024)

Figura 2: diferença no consumo de energia quando a ponte térmica é eliminada



Fonte: <https://binishells.com/environment/>

Binishells requerem muito menos recursos materiais. Isto se deve principalmente ao seu formato. A resistência inerente ao seu sistema estrutural significa que a espessura da parede pode ser reduzida. No geral, os Binishells requerem cerca de 50% dos materiais utilizados pelas estruturas convencionais de volume semelhante para o seu envelope exterior. O comparativamente pouco material usado também pode ser mais ambiental. A substituição do cimento Portland por cinzas volantes não só cria mais eficiência no desempenho da envolvente do edifício.

Mas também reaproveita um resíduo industrial indesejável, resultando em créditos de carbono. Além disso, o concreto geopolímero à base de cinzas volantes com baixo teor de cálcio é composto por 78-80% de agregados que podem ser concretos reciclados ou outros resíduos. A substituição do aço por outras fibras de reforço pode reduzir as pegadas incorporadas no concreto armado. Em suma, em comparação, os Binishells podem conter 50% ou menos em termos de energia incorporada ou CO₂ de uma casa tradicional de tamanho semelhante. (BINISHELLS, 2024)

Binishells podem minimizar o desperdício no local. Isso ocorre porque a envolvente do edifício é feita inteiramente de concreto armado, que, diferentemente de chapas ou materiais lineares, como metais, placas de gesso ou madeira, não é cortado no local. O corte no local e o agrupamento de embalagens, que inevitavelmente produzem resíduos, são quase totalmente evitados com Binishells. Portanto, as binishells utilizam menos material, utilizam-no com muito mais eficiência e produzem pouco ou nenhum desperdício. Até mesmo o pneumofórmio, se bem cuidado, pode ser reutilizado de 50 a 100 vezes. (BINISHELLS, 2024)

Os interiores dos Binishells estão livres de colunas estruturais e paredes de sustentação. Seu plano aberto permite que sejam usados e reaproveitados para uma variedade de usos diferentes durante seu ciclo de vida. Devido à sua envolvente de construção de alto desempenho, os Binishells também se prestam a aplicações numa ampla variedade de zonas climáticas, incluindo climas áridos, semi-temperados, temperados, tropicais e polares. (BINISHELLS, 2024)

2.1.2 Aspectos Técnicos

Os edifícios tradicionais normalmente utilizam sistemas estruturais de caixa ou cisalhamento. Tais sistemas concentram forças em conexões entre membros que ocorrem frequentemente em ângulos retos. Isto representa um dos sistemas estruturais menos eficazes. Por outro lado, estruturas de cúpula de concreto de casca fina distribuem forças ao longo de todo o seu envelope. Neste sistema estrutural altamente eficiente, as forças são transferidas gradual e uniformemente para a fundação ao longo de todo o perímetro do edifício (BINISHELLS, 2024).

Além disso, as cúpulas normalmente atuam na compressão e o concreto é conhecido por ser altamente eficiente na compressão. O uso eficiente de materiais e o sistema estrutural altamente eficiente tornam os Binishells mais fortes tanto em carregamentos simétricos (ou seja, bermas de terra) quanto em carregamentos assimétricos (ou seja, ventos fortes ou terremotos). Além disso, os Binishells são inerentemente aerodinâmicos, tornando-os altamente eficazes em ventos fortes ou inundações. A natureza não inflamável do concreto e sua aerodinâmica natural também tornam os Binishells altamente resistentes ao fogo. (BINISHELLS, 2024)

2.1.3 Aspectos Econômicos

Binishells são as únicas tecnologias de construção em conformidade com os códigos de construção internacionais que reduzem a pegada de carbono, o tempo de construção e melhoram a segurança. Dependendo do Sistema e de uma variedade de fatores do local e do projeto, os custos gerais de construção também podem ser melhorados (BINISHELLS, 2024).

Binishells podem reduzir custos de várias maneiras:

- menos material (todos de origem local)
- menos mão de obra (toda de origem local)
- menos tempo de construção

O invólucro exterior requer:

- Aproximadamente. 50% da matéria-prima
- Aproximadamente. 1/3 da mão de obra

➤ Aproximadamente. ½ do tempo

Como os ovos, as estruturas de cúpula de concreto de casca fina distribuem forças ao longo de todo o seu envelope. Neste sistema estrutural altamente eficiente, as forças são transferidas gradual e uniformemente para a fundação ao longo de todo o perímetro do edifício. Além disso, as cúpulas normalmente atuam na compressão e o concreto é conhecido por ser altamente eficiente na compressão (BINISHELLS, 2024).

As cúpulas também fornecem a maior relação entre volume fechado e área de superfície externa. Estes fatores significam que edifícios mais seguros podem ser produzidos utilizando apenas aprox. 50% das matérias-primas. (BINISHELLS, 2024).

Antes de secar ou curar, o concreto age como um líquido pesado. Na construção tradicional vazada no local, este líquido pesado deve ser retido em cofragens de madeira caras que acabam por ser descartadas. Isso resulta em um enorme desperdício de tempo, trabalho, recursos e dinheiro. Binishells usam formas de tecido infláveis e reutilizáveis. Isto reduz consideravelmente a dificuldade e o desperdício associados à construção em concreto. As horas de trabalho necessárias na construção podem ser reduzidas em aproximadamente 66%. (BINISHELLS, 2024)

Ao reduzir significativamente o tempo de construção, os Binishells permitem que construtores e incorporadores cheguem ao mercado mais rapidamente. Reduções significativas nos custos indiretos podem melhorar significativamente o ROI. (BINISHELLS, 2024)

O concreto é o material que o homem mais fabrica. A utilização de materiais produzidos localmente reduz os custos e o impacto ambiental, ao mesmo tempo que melhora as economias locais. (BINISHELLS, 2024)

A transferência de tecnologia necessária para Binishells é projetada para eficiência. Poucas habilidades especiais são necessárias. Não são necessárias fábricas, armazéns ou máquinas pesadas. Esses fatores minimizam os custos iniciais. (BINISHELLS, 2024)

Outra razão para a escolha do concreto é a sua prevalência nos códigos internacionais de construção. O concreto armado e as estruturas de casca fina especificamente reforçadas foram codificadas há muitos anos. Como tal, qualquer

projeto Binishells beneficiará do facto de os códigos relevantes já existirem em códigos nacionais e internacionais. (BINISHELLS, 2024)

2.1.4 Flexibilidade na construção

Binishells podem ser construídos em um número infinito de formatos, tamanhos e aplicações. Desde grandes estruturas públicas de vários andares até pequenos condomínios econômicos, a Binishells pode fazer tudo. E a flexibilidade não se limita à forma ou ao tamanho. Binishells também proporcionam total flexibilidade no interior, uma vez que normalmente não são necessárias paredes ou colunas de suporte de carga. (BINISHELLS, 2024)

Flexibilidade Exterior: Ao contrário de outras tecnologias de construção baseadas em formas de ar, os Binishells não requerem planos circulares. Os planos e formas exteriores dos Binishells têm uma variedade infinita. Assim como a natureza, os Binishells não possuem ângulos retos, com esta exceção podemos realizar quase qualquer formato. (BINISHELLS, 2024)

Flexibilidade Interna: Assim como os crustáceos, os Binishells possuem um exoesqueleto que sustenta e protege o interior. Esta casca estrutural é autoportante e transfere toda a carga externa diretamente para a fundação perimetral. Como tal, não são necessárias paredes interiores de suporte. Isto permite total flexibilidade interior. (BINISHELLS, 2024)

Flexibilidade do ciclo de vida: A reutilização adaptativa permite que os edifícios sejam reaproveitados conforme necessário. A falta de estrutura de suporte interior nos Binishells otimiza a sua capacidade de serem reaproveitados de forma fácil e rápida, tornando-os altamente eficazes tanto em termos da sua pegada no ciclo de vida como do retorno do investimento. (BINISHELLS, 2024)

2.1.5 Modos Construtivos

Sistema A: é a tecnologia mais flexível em termos de arquitetura e mais premium. Ele é projetado para projetos de alto padrão em residências, hotelaria e infraestrutura. (BINISHELLS, 2024)

O Sistema A depende da baixa pressão do ar para sustentar a fôrma e todos os materiais estruturais necessários para edifícios cuja forma curvilínea resulta inerentemente do próprio processo de construção. A maior resistência e velocidade de construção, bem como o custo reduzido e os envelopes livres de pontes térmicas de alta eficiência representam outras vantagens claras. (BINISHELLS, 2024)

As vantagens esculturais, estéticas e práticas foram fundamentais para obter o apoio de respeitados formadores de opinião e para obter licenças de construção em tempo recorde. (BINISHELLS, 2024)

Figura 3: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 4: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 5: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 6: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 7: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 8: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Figura 9: sistema A do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-a/>

Sistema B: Binishells System B é a solução mais ecológica. Ele vem em três tamanhos, 10m, 12m e 15m, que têm aproximadamente 890 pés quadrados, 1.350 pés quadrados. e 2.800 pés. respectivamente. Binishells System B vem com aberturas pré-projetadas e capacidade de reutilizar a fôrma pneumática em até 50 vezes, minimizando custos e desperdícios. A casca completa pode ser coberta por um telhado vivo ou verde e pode ser revestida de terra. Todas as tecnologias e conceitos de energia verde passiva e ativa também podem ser integrados. (BINISHELLS, 2024)

O crescimento da quota de mercado observado nos últimos dez anos e previsto no futuro para a construção verde representa uma mudança sem precedentes no mercado da construção. Estima-se que a Construção Verde representará em breve pouco mais da metade do valor de mercado dos novos projetos unifamiliares nos EUA. A escalabilidade do Sistema B combinada com o potencial para fornecer habitação verde a preços que de outra forma poderiam não ser rentáveis, abre o mercado eco comunitário a promotores e compradores de casas que procuram alinhar-se com esta grande procura do mercado. Além disso, o Sistema B pode ser visto como uma plataforma ideal para integrar outros conceitos e tecnologias de design energeticamente eficientes, como aquecimento e resfriamento passivos, resfriamento evaporativo, ventilação natural, energia solar, eólica, geotérmica, fotovoltaica, telhados verdes e águas pluviais. colheita para fornecer soluções líquidas zero, carbono positivo ou fora da rede. (BINISHELLS, 2024)

Figura 10: sistema B do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-b/>

Figura 11: sistema B do modo construtivo da técnica Binishell



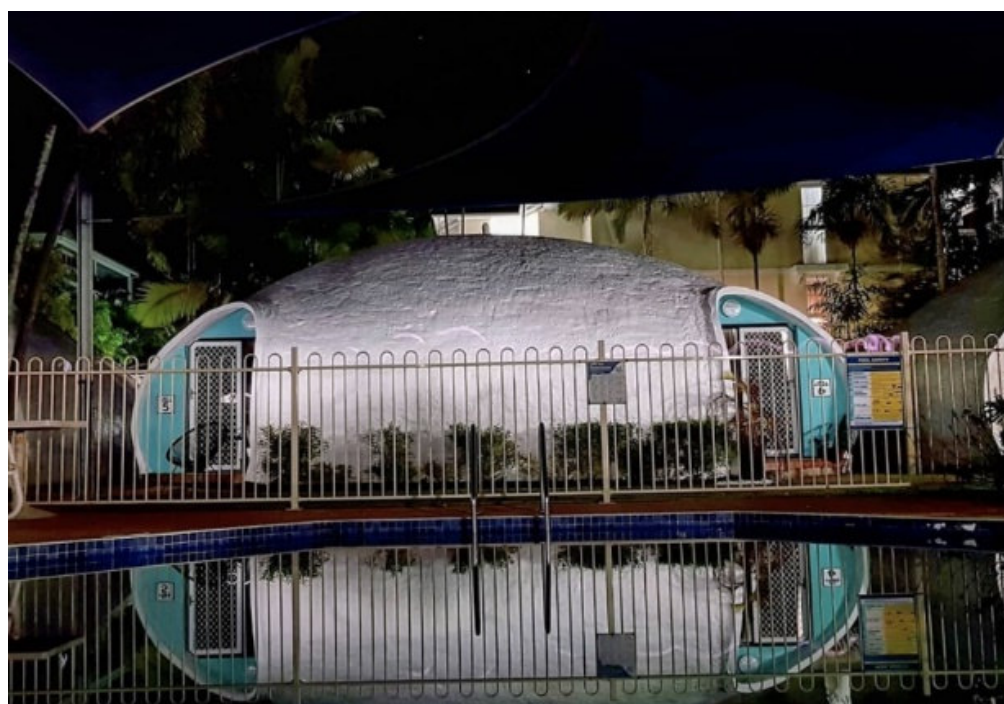
Fonte: <https://binishells.com/system-b/>

Figura 12: sistema B do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-b/>

Figura 13: sistema B do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-b/>

Figura 14: sistema B do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-b/>

Sistema D: Binishells System D é a solução para vários andares. O Sistema D pode ser construído em diversos tamanhos nos quais a fôrma pneumática pode ser reutilizada até 50 vezes. Quanto maior for o tamanho do edifício, maior será o número de andares possível. Variações no Sistema D também permitem comunidades flutuantes que podem ter Impacto Líquido Zero no meio ambiente.

O System D atende de maneira elegante e eficaz à crescente necessidade de desenvolvimentos que reduzam os custos de construção e minimizem a área ocupada. O Sistema D também proporciona economias de escala significativas para melhorias infraestruturais.

Sistema D é uma solução econômica e ambiental que pode ser construída de forma rápida e eficiente em várias escalas.

O Sistema D ilustra a flexibilidade dos Sistemas Binishells e suas capacidades em uma ampla variedade de mercados e aplicações. (BINISHELLS, 2024)

Figura 15: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Figura 16: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Figura 17: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Figura 18: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Figura 19: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Figura 20: sistema D do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-d/>

Sistema E: Binishells System E marca um grande avanço nas tecnologias Binishells, sendo o primeiro a simplificar ainda mais o processo de construção usando forças de tração versus pressão de ar. É a solução habitacional mais econômica e flexível e pode ser projetada em conformidade com as leis ADU da Califórnia. O Sistema E pode ser construído em uma variedade de tipologias, desde pequenas casas até tipologias maiores e muito elegantes. O Sistema E consiste em uma abóbada em forma de sela com dupla curvatura e é altamente flexível em relação ao custo e tamanho. Ele pode ser construído em até 400 pés quadrados, em um único andar de 2.000 pés quadrados. + ou como um edifício de dois andares com 2.000 pés quadrados. +. Alternativamente, vários podem ser combinados para formar uma casa grande.

Como este sistema não requer pressão de ar ou membranas de tecido, a tecnologia pode ser aplicada a uma variedade quase infinita de utilizações, mesmo nos locais mais remotos. (BINISHELLS, 2024)

Figura 21: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 22: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 23: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 24: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 25: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 26: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 27: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 28: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Figura 29: sistema E do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/system-e/>

Sistemas em desenvolvimento: As imagens a seguir ilustram uma série de projetos que serão construídos utilizando novos métodos construtivos. Formas fluidas definidas e alcançadas aproveitando princípios naturais. Engenhosidade guiada pela natureza, rendendo beleza e eficiência.

A Binishell está também a trabalhar em soluções habitacionais acessíveis, permanentes, seguras e ambientais para rápida implantação em zonas de catástrofe ou de conflito e onde quer que sejam necessárias habitações ecológicas, seguras e de baixo custo. Este será o foco principal da empresa nos próximos 2 a 3 anos e no futuro. (BINISHELLS, 2024)

Figura 30: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 31: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 32: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 33: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 34: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 35: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

Figura 36: sistemas em desenvolvimento do modo construtivo da técnica Binishell



Fonte: <https://binishells.com/systems-in-development/>

2.2 Memorial Descritivo da Técnica Construtiva Binishell.

2.2.1 Introdução

O Binishell é um método inovador de construção que utiliza formas infláveis para criar estruturas de concreto robustas e eficientes. Desenvolvido por Nicolo Bini, essa técnica permite a construção rápida e econômica de edificações com formas geométricas variadas e resistência estrutural elevada.

Conceito e Princípio de Funcionamento

O conceito central do Binishell baseia-se no uso de um balão inflável que, uma vez posicionado no local de construção, é inflado para dar forma à estrutura desejada. Após o balão ser inflado, camadas de concreto são aplicadas sobre ele. Quando o concreto cura e ganha resistência, o balão é desinflado e removido, deixando uma estrutura monolítica de concreto.

Materiais Utilizados

- Concreto: Usado para formar a estrutura principal, proporcionando durabilidade e resistência.

- Balão Inflável: Fabricado com material resistente à pressão e ao concreto, é reutilizável em várias construções.

- Reforço de Aço: Pode ser adicionado ao concreto para aumentar a resistência estrutural, dependendo das especificações do projeto.

2.2.2 Etapas da Construção

1. Preparação do Terreno: Nivelamento e preparação da base onde a estrutura será erguida.

2. Posicionamento do Balão: O balão inflável é colocado na posição desejada, fixado e preparado para inflagem.

3. Inflagem: O balão é inflado até atingir a forma e o tamanho especificados no projeto.

4. Aplicação do Concreto: Camadas de concreto são aplicadas sobre o balão inflado, geralmente com reforço de aço se necessário.

5. Cura do Concreto: O concreto é deixado para curar até alcançar a resistência necessária.

6. Desinflagem e Remoção do Balão: Após a cura do concreto, o balão é desinflado e removido, deixando a estrutura finalizada.

2.2.3 Vantagens do Binishell

- Rapidez de Construção: A técnica permite a construção de estruturas em um período significativamente menor em comparação aos métodos tradicionais.

- Economia de Recursos: Redução de materiais e mão de obra necessários.

- Versatilidade: Possibilidade de criar formas arquitetônicas variadas e inovadoras.

- Sustentabilidade: Menor impacto ambiental devido ao uso eficiente de materiais e energia.

2.2.4 Aplicações

O Binishell pode ser utilizado em diversas áreas, incluindo:

- Habitações de emergência e temporárias.
- Estruturas educacionais e comunitárias.
- Infraestruturas de uso militar.
- Armazéns e depósitos industriais.

2.3 Neuroarquitetura e Design Biofílico

O artigo "Neuroarquitetura: Como os Ambientes Interferem nas Nossas Emoções e Comportamentos?" aborda como elementos arquitetônicos impactam nossas emoções e comportamentos. Por exemplo, cores podem influenciar nosso humor: tons mais quentes podem criar uma sensação de acolhimento, enquanto tons mais frios podem transmitir tranquilidade. A luz natural, quando presente, pode aumentar a produtividade e melhorar o humor dos ocupantes de um ambiente. O layout de um espaço também desempenha um papel crucial; espaços abertos promovem a interação, enquanto áreas mais isoladas podem ser ideais para concentração. O artigo destaca ainda como a presença de elementos da natureza, como plantas e água, pode reduzir o estresse e aumentar a sensação de bem-estar. Por exemplo, a inclusão de jardins internos ou áreas verdes em ambientes urbanos pode proporcionar um refúgio tranquilo para os indivíduos. Em suma, o artigo mostra como diferentes aspectos da arquitetura podem moldar nossas emoções e comportamentos, demonstrando a importância de considerar esses elementos no design de espaços para promover o bem-estar e a qualidade de vida das pessoas. (DE RAMOS GIACOMINI, QUEILA, AND ANDRESSA BAPTISTELLI. "NEUROARQUITETURA: COMO OS AMBIENTES INTERFEREM NAS NOSSAS EMOÇÕES E COMPORTAMENTOS." SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (SIEPE) (2020): E25362-E25362.)

O artigo "Design Biofílico" da Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade Jéssica Bronzatti Mello aborda a aplicação dos princípios biofílicos no design de espaços, buscando promover uma conexão mais profunda entre as pessoas e a natureza dentro de ambientes construídos. A ideia central do design

biofílicos é incorporar elementos naturais, como luz natural, plantas, água e materiais orgânicos, para criar espaços que evocam sensações de bem-estar, conforto e vitalidade. Essa abordagem é fundamentada na compreensão de que os seres humanos têm uma afinidade inata com a natureza e que a exposição a esses elementos pode melhorar significativamente a saúde física, mental e emocional. O artigo explora como o design biofílico pode ser aplicado em diferentes tipos de espaços, desde residências e escritórios até hospitais e escolas, destacando os benefícios potenciais, como a redução do estresse, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do ar interior. Além disso, discute-se a importância de considerar os padrões e processos naturais na concepção de edifícios sustentáveis e resilientes. Em resumo, o artigo enfatiza a importância do design biofílico como uma abordagem holística para criar ambientes que promovam o bem-estar humano e a sustentabilidade ambiental. (MELLO, JÉSSICA BRONZATTI, CLEUSA ADRIANE MENEGASSI BIANCHI, AND FELIPE LIBARDONI. "DESIGN BIOFÍLICO." SALÃO DO CONHECIMENTO 6.6 (2020).)

3. O PROJETO

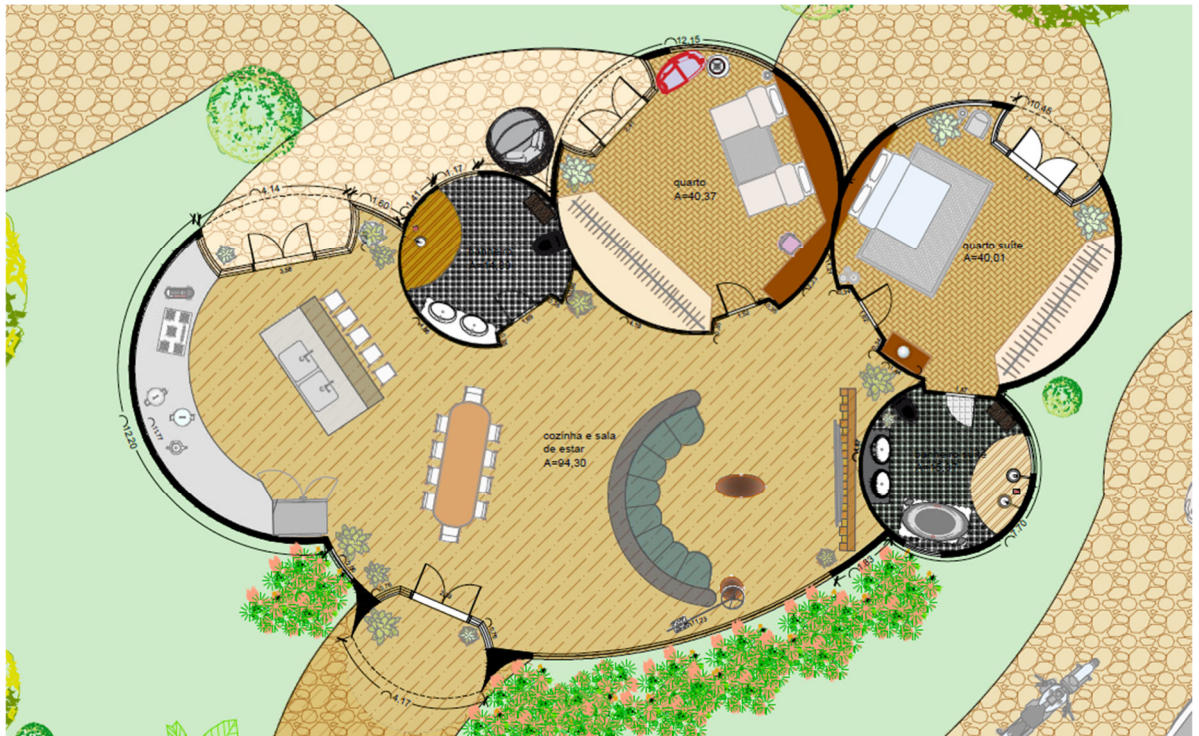
3.1 Planejamento do Projeto

Foi planejada uma estrutura que se dará na forma de uma edificação, na qual o método construtivo busca além de ser econômico, atender a critérios sustentáveis. A utilização da técnica Binishell para a construção civil atende todas essas demandas, pois não são descartados tantos materiais como em uma construção de alvenaria convencional.

Será introduzido os conceitos da Neuroarquitetura e Design Biofílico no projeto afim de promover a boa convivência do morador no espaço criado, adotando elementos naturais.

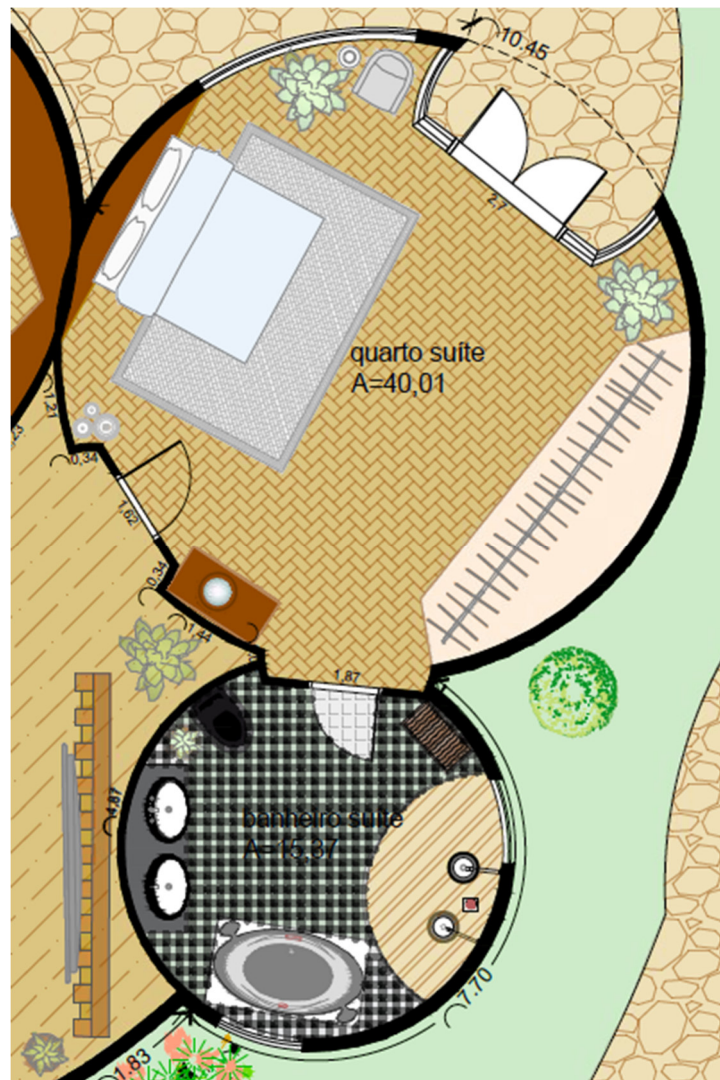
Pensando nisso, foi projetado uma residência com estrutura orgânica inspirada no Sistema A da Binishell, onde temos uma cozinha, uma sala de estar, uma suíte, um quarto e um banheiro, com 298,58 metros² de construção e 2.379,84 da área do terreno.

Figura 37: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



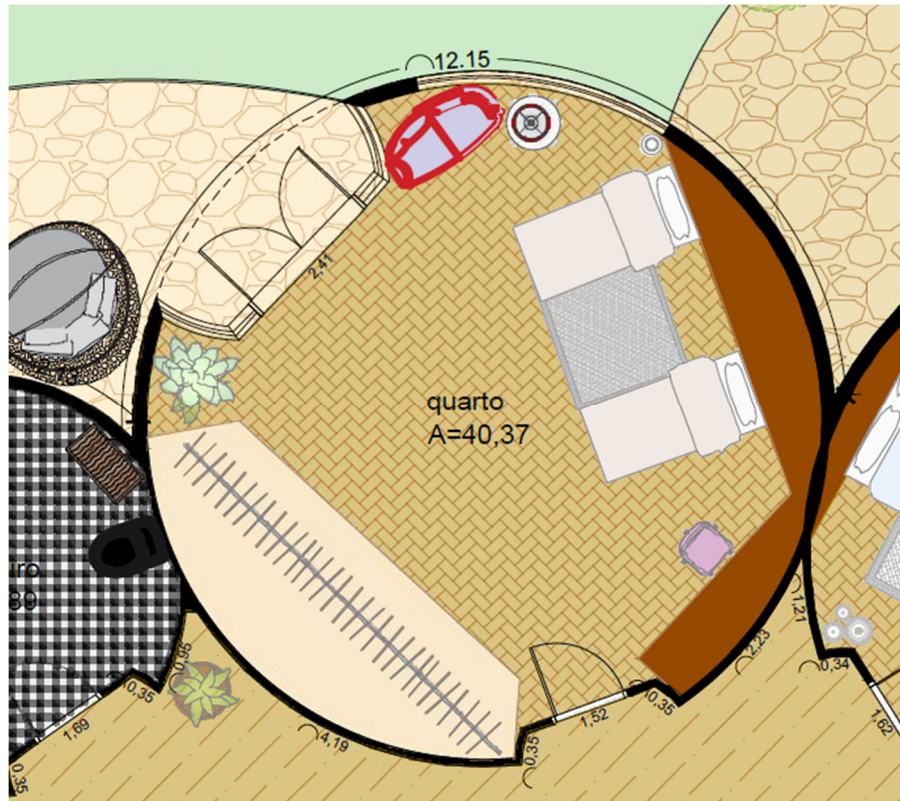
Fonte: Autorial

Figura 38: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



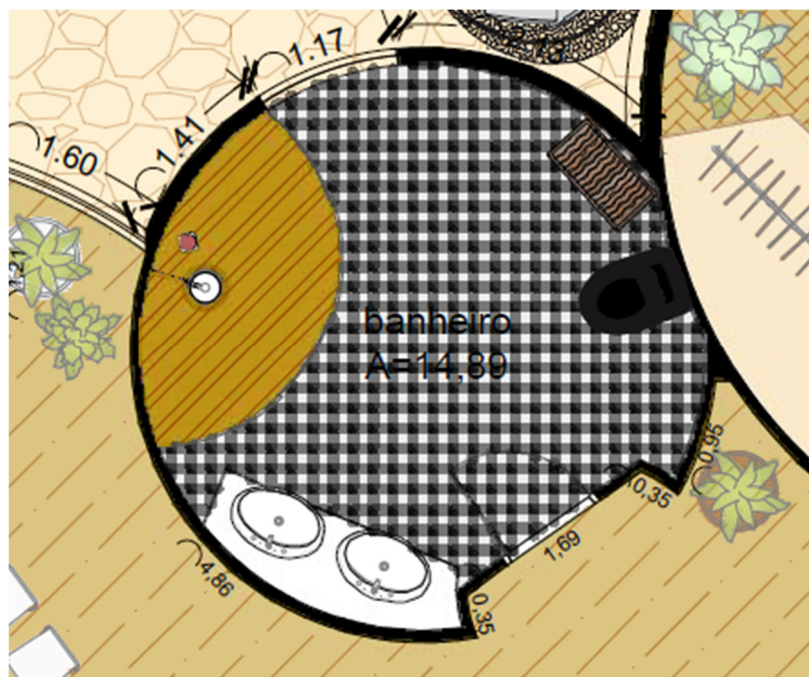
Fonte: Autoral

Figura 39: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



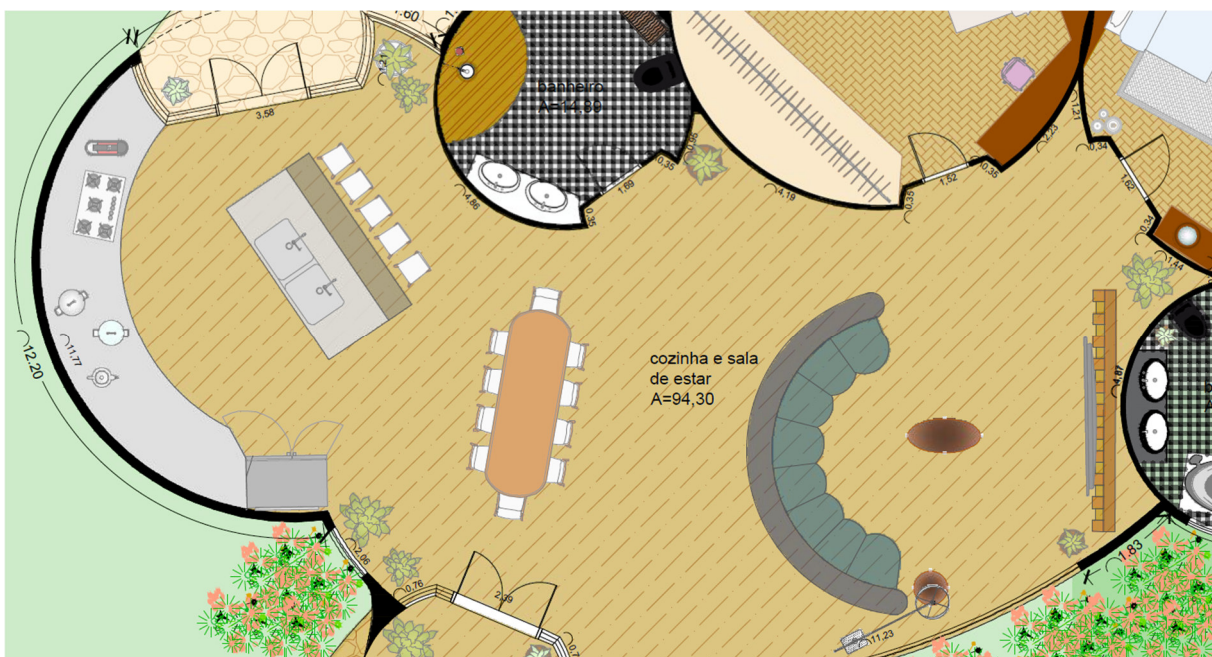
Fonte: Autoral

Figura 40: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



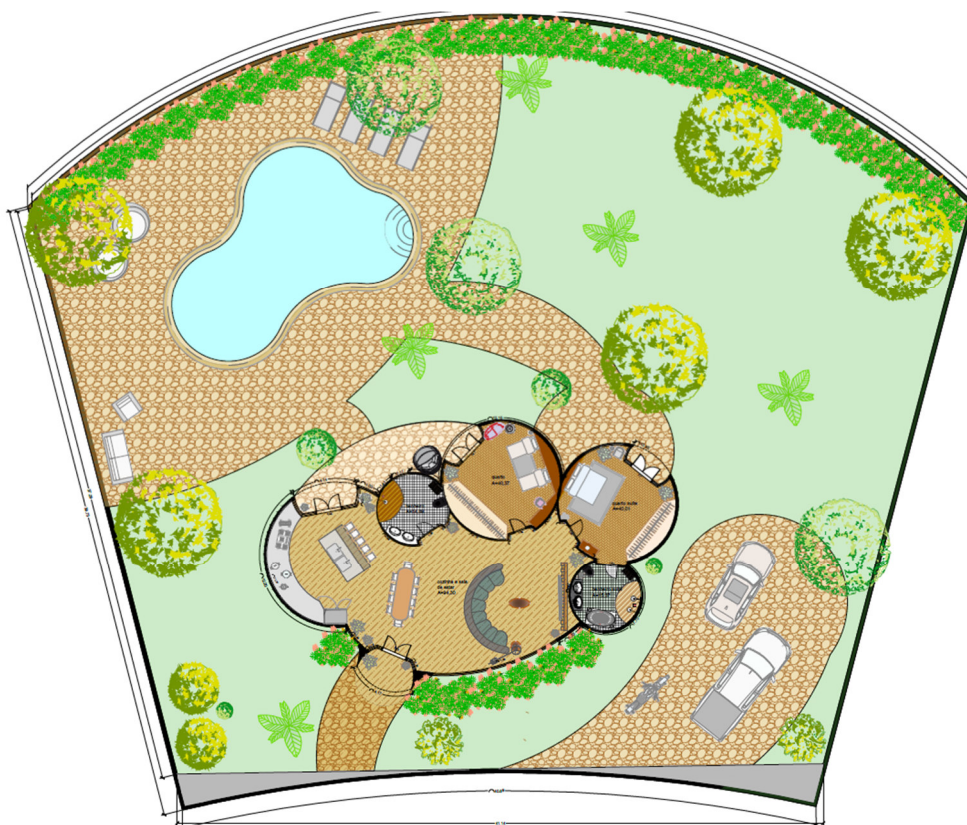
Fonte: Autoral

Figura 41: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



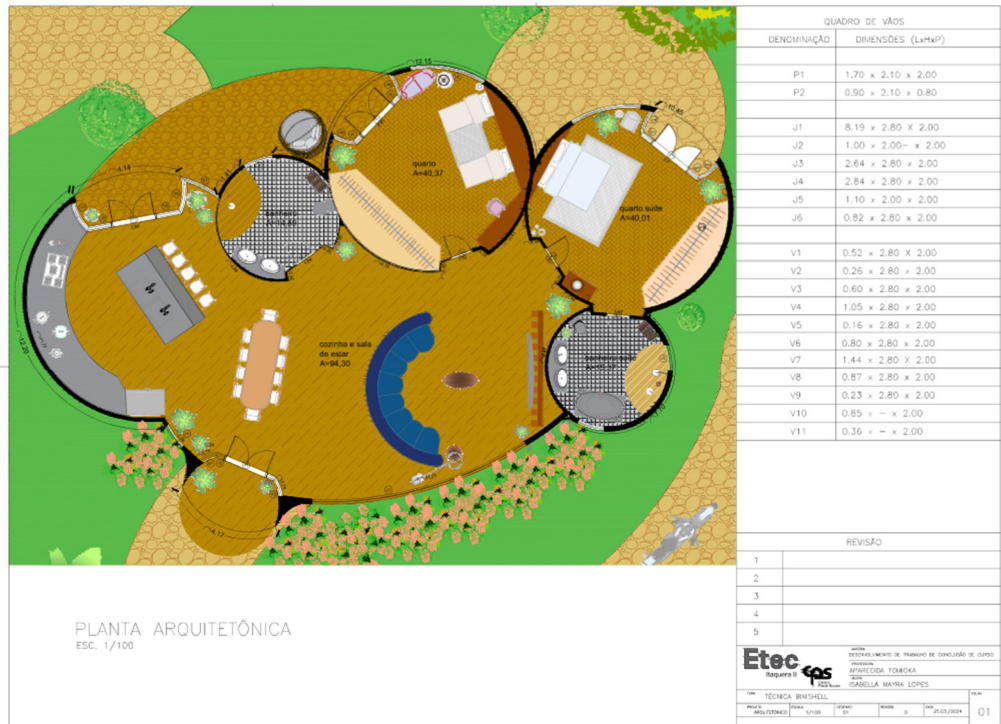
Fonte: Autoral

Figura 42: Projeto residencial utilizando a técnica Binishell



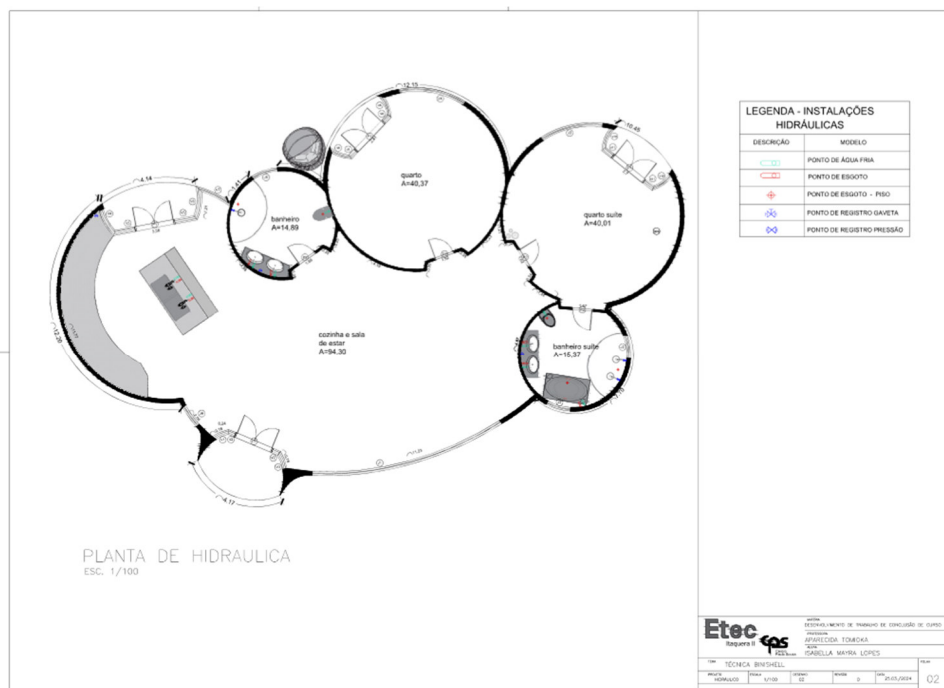
Fonte: Autoral

Figura 43: Planta de acabamentos



Fonte: Autoral

Figura 44: Planta de Hidráulica



Fonte: Autoral

Figura 44: Planta de Elétrica

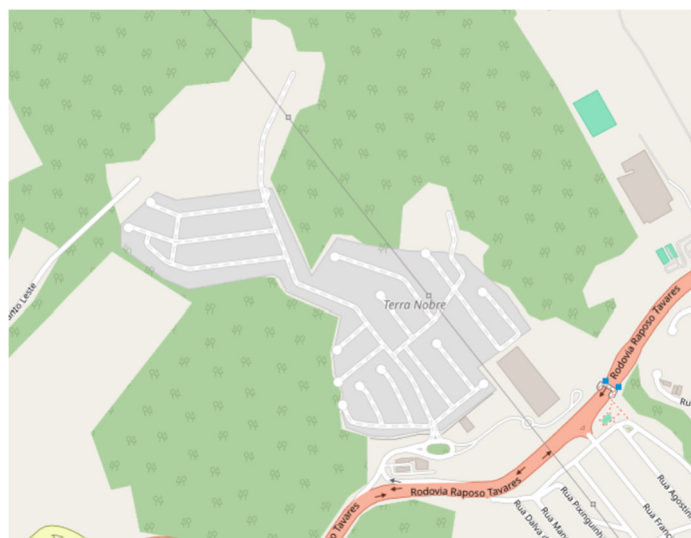


Fonte: Autoral

3.2 Escolha do terreno

Foi realizado uma pesquisa de loteamento no município de Cotia e escolhido um terreno dentro de um condomínio chamado Terra Nobre Granja Vianna.

Figura 45: Condomínio Terra Nobre Granja Vianna.



Fonte: <https://vision.cotia.lie.ge/geo-portal>

Diante dos lotes oferecidos foi decidido ocupar um espaço maior para que assim se adequasse ao projeto apresentado.

Figura 46: Condomínio Terra Nobre Granja Vianna, marcação de terreno



Fonte: <https://vision.cotia.lie.ge/geo-portal>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No aspecto sustentável, o Binishell se destaca pela redução significativa no uso de materiais em comparação com métodos construtivos convencionais, além de minimizar o desperdício durante o processo de construção. Sua eficiência energética é evidenciada pela eliminação de pontes térmicas, resultando em redução no consumo de energia para aquecimento e resfriamento dos edifícios. A utilização de materiais reciclados e a reutilização da membrana pneumática contribuem para uma abordagem mais sustentável.

Além disso, a técnica Binishell pode ser destacada por sua resistência estrutural, eficiência na distribuição de forças e redução de custos de construção. As diversas opções de modos construtivos, como os sistemas A, B, D e E, proporcionam flexibilidade e adaptabilidade para diferentes tipos de projetos, desde residências até estruturas de vários andares.

O projeto apresentado propõe a construção de uma residência utilizando a técnica Binishell, inspirada no Sistema A, visando não apenas a economia e a eficiência na construção, mas também a aplicação de princípios biofílicos no design do espaço. A inclusão desses elementos naturais, como luz natural, plantas e água, visa criar um ambiente que promova o bem-estar e a qualidade de vida dos ocupantes, alinhando-se com os conceitos de neuroarquitetura e design biofílico.

A neuroarquitetura e o design biofílico são importantes pois sua utilização em planejamento de projetos é eficiente, com sua tendência em criar espaços que promovam o bem-estar e a conexão com a natureza e a inclusão de elementos naturais, como luz natural, plantas e água, contribui para reduzir o estresse e melhorar a qualidade de vida dos ocupantes.

Em suma, é evidente o potencial do Binishell como uma técnica construtiva inovadora e sustentável, capaz de atender às demandas por eficiência, economia e qualidade de vida na construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/18595/17329>

<https://unoesc.emnuvens.com.br/siepe/article/download/25362/14930>

<https://www.trisul-sa.com.br/blog/casas-sustentaveis/>

<https://binishells.com/>

<https://vision.cotia.lie.ge/geo-portal>