



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ENGENHARIAS 2020

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE UMA RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL DE BAIXO CUSTO

ARIEL JUNIO NOGUERIA DE GODOY¹

MATHEUS SILVA BUENO¹

Prof.^a Ma. Cândida Maria Costa Baptista²

Universidade São Francisco

matheus.bueno@mail.usf.edu.br

¹Aluno do Curso de Engenharia Civil Universidade São Francisco; Campus BP

²Professor Orientador Prof.^a Ma. Cândida Maria Costa Baptista, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus BP.

Resumo. No presente trabalho foi estudado o déficit habitacional brasileiro e maneiras de como solucioná-lo, tendo em vista esse propósito foi dado início a pesquisas de métodos construtivos que visam a sustentabilidade e a redução de gastos gerados pela obra, tanto na parte financeira quanto na parte de resíduos produzidos ao longo da mesma. Diante disso, foi tomada consciência das leis impostas ao local do terreno escolhido, tais como zoneamento, uso e ocupação de solo e o código de obras, assim podendo planejar os projetos residências de modo que seja possível desenvolver um meio compatível a todos os processos de construção. Ao longo do trabalho são apresentados alguns modelos de materiais, projetos e soluções adequadas para algumas soluções residenciais.

Palavras-chave: Reaproveitamento; Sustentabilidade; Planejamento; Tijolo Solo-Cimento.

Introdução

Este estudo foi inspirado na necessidade de racionalizar os investimentos a serem feitos em obras para o atendimento dos mais diferentes segmentos de mercado da construção civil atendendo assim as diferentes classes socioeconômicas da sociedade.

Esta pesquisa propõe desenvolver um estudo que inclua sustentabilidade e economia, tanto no projeto quanto na parte prática da construção, assim espera-se ao final deste trabalho observar se o objetivo foi atendido conforme o planejado. Tal finalidade propõe a minimização de custos orçamentários, opção por material ecológico como a inclusão de tijolo solo-cimento, assim como a análise do mercado de modo a implantar novas tecnologias na residência a fim de reduzir o consumo de água e energia.

De início buscou-se um terreno adequado para o projeto, que foi cedido voluntariamente e a partir desse ponto foram levantadas as características do local, assim como a pesquisa da legislação vigente de zoneamento e uso e ocupação do solo, que permitiu a constatação dos tipos de construção que são permitidas na área. Após todas as definições básicas de terreno e construção, a parte do projeto e decisão de material vem em seguida, nesta etapa deve ser colocado em prática o que foi aprendido durante o curso de graduação, assim sendo elaborados projetos arquitetônicos, elétricos, hidráulicos e estruturais, os quais

preenchem os critérios de aprovação junto à prefeitura e normas vigentes para o início da construção.

Desde o início foi buscado tecnologias alternativas sustentáveis para ser implantado na residência, de modo a aumentar a eficiência de gerar menos gastos em relação à energia, água e lixo pessoal. As pesquisas e alternativas serão mostradas ao decorrer dos capítulos e qual tipo de material e métodos serão mais eficientes em cada etapa

O projeto aqui apresentado tem como diferencial uma atenção especial na questão de sustentabilidade, como por exemplo, uma fonte de energia alternativa sustentável, materiais que proporcionem conforto acústico e térmico, técnicas arquitetônicas que priorizem a iluminação e ventilação naturais, de modo que se minimizem os gastos com energia e água, seja na etapa construtiva ou no pós-obra: durante toda a vida útil do imóvel.

Ao escolher para estudo a gestão de projeto voltada para a sustentabilidade buscou-se uma interface que venha a beneficiar profissionais e o mercado da construção civil em geral com a amostragem de que sustentabilidade e rentabilidade podem ser alcançados em conjunto. Isto estará presente durante toda a carreira profissional de um engenheiro, que carrega consigo a responsabilidade da tomada de decisão sobre toda a obra, tendo para isso que estudar o mercado em que se encontra o que ajudará a direcionar as tomadas de decisão de onde investir e como investir o dinheiro e a mão de obra, visando minimização de custos gerais de forma sustentável em uma obra de residência unifamiliar, para que qualquer pessoa de qualquer classe social possa ter a oportunidade e a realização de possuir um imóvel próprio.

Material e Métodos

O objeto deste trabalho é o desenvolvimento de uma residência sustentável de baixo custo, visando alternativas às técnicas construtivas tradicionais e menor impacto ambiental, seja no uso racional da água, dos materiais ou da geração de resíduos pela obra. Para isso, fez-se a escolha da unidade federativa, do município e do lote, de modo a facilitar as pesquisas sobre legislação e métodos construtivos adequados à região.

Definição do terreno

Com a proposta de viabilizar o projeto a ser desenvolvido buscou-se um lote onde se faz necessário o mínimo de intervenção em função de suas características topográficas ou em que seja possível o uso das características originais a fim de minimizar os impactos ambientais e custos de execução que venham a inviabilizar o empreendimento ou descaracterizar sua sustentabilidade.

Além disto ainda se procurou um terreno sem árvores ou qualquer tipo de vegetação nativa e bacias, mananciais ou nascentes na parcela de solo utilizada. Estas escolhas garantem um uso do solo mais sustentável pois o lote em questão não enquadra em outras funções sociais importantes como a produção rural ou a proteção do ecossistema do bairro, da cidade e do bioma da região.

Estado, cidade e endereço

O material deste trabalho está localizado no estado de São Paulo uma das 27 unidades federativas (UF) do Brasil, conta com a décima segunda maior área com 248.219,481 m² e a maior população dentre todas UF do país com 45.919.049 pessoas tendo assim uma densidade demográfica de 166,23 hab./km² a terceira maior das federações brasileiras.

Por conta destes fatores o estado por intermédio de sua secretaria de habitação e seu Plano Estadual de Habitação de São Paulo (PEH-SP) reconhece e busca amenizar o déficit

habitacional no estado que apesar de ser mais notável nas regiões metropolitanas como a região metropolitana de São Paulo (RMSP), porém com o atual desenvolvimento urbano e populacional do estado é notado no PEH-SP que a crise de habitação existe também nas cidades do interior do estado.

Dentre os 645 do estado de São Paulo o município de Atibaia fica a 48,86 km da capital do estado São Paulo - SP, e é considerada estância turística do estado, tem a população estimada de 142.761 habitantes e 478,521 km² de área sendo assim tem uma densidade demográfica de 264,57 hab./km² tendo assim uma densidade maior que a média estadual.

O município de Atibaia é cruzado por duas rodovias importantes ao estado a Rodovia Dom Pedro I e a Rodovia Fernão Dias as rodovias dividem a cidade em quatro quadrantes sendo o Sudeste onde se encontram o centro histórico da cidade e os maiores níveis de desenvolvimento urbano.

A municipalidade ainda conta com quatro vias estruturantes que conectam os principais bairros da região urbana da cidade, sendo a mais próxima ao local deste trabalho a Avenida Jerônimo de Camargo.

De acordo projeção feita na revisão do plano diretor feito de novembro de 2018 o déficit habitacional no município de Atibaia chegará a 13.147 unidades habitacionais até 2030.

Metragem e características

O terreno descrito em sua matrícula como lote 24, da Vila Aparecida, no perímetro urbano do município de Atibaia, tem área de 391,50 m² medindo linearmente 9,00 m de frente para a Rua Nossa Senhora Aparecida, 9,00m aos fundos onde confronta com terrenos remanescentes de Lúcio Albanez e sua mulher Carmelina Capodeferro Albanez, 43,50 m ao lado direito onde confronta o lote 23 e 43,40 m ao lado esquerdo fazendo divisa com o lote 25. Pode-se ainda observar empiricamente um leve declive lateral indo do lado esquerdo para o lado direito de quem da rua olha o terreno, seguindo assim o perfil da via onde o lote está locado.

O lote se encontra limpo e sem nenhum tipo de vegetação nativa ou árvores de grande porte, se encontra em via pavimentada no bairro da Vila Salles próximo ao centro histórico do município.

De acordo com o código urbanístico de Atibaia como disposto na LC 796/19 o imóvel se encontra na Zona Central 3 (ZC3).

Legislação

A legislação na construção civil existe para que sejam cumpridas uma vez que são específicas para cada localidade ou região que será executada a obra, assim, quando acatadas garantem a segurança em relação aos trabalhadores e futuros usuários ou proprietários. A verificação das legislações deve ser feita antes de fechar um contrato e na fase de projeto, para que se possam avaliar as formas de construção do início ao fim, assegurando todos os envolvidos na obra e executando o projeto de acordo com cada especificação.

Para Pacheco Junior (2020), a legislação é além da burocracia, ela está presente para que obras não se tornem fraudes a frente de pessoas de má intenção com seus clientes, estão presente para garantir a segurança de todos os envolvidos, garantindo transparência total sobre todas as partes e processos de execução, não colocando nada em risco. A verificação dessas

leis que se aplicam é necessária para a decorrência do projeto ou para início de execução da obra, pois se não for atendido cada critério, poderá ocorrer multas pelo não cumprimento das normas, atrasos ou embargos pela não aprovação do alvará de licenciamento com os órgãos presentes. Caso essas interferências ocorram, a regularização deve ser feita o quanto antes para que seja liberado o início do projeto, quanto mais decorrer o tempo de regularização, mais será o prejuízo que a construtora sofrerá.

Cada município possui suas determinações para cada tipo de projeto, seus recursos de área mínima, seus espaços obrigatórios, direitos trabalhistas, sustentabilidade entre outras. Além destas, a NR5 também deve ser consultada, pois na construção civil as NR 4, NR 5, NR 6, NR 7, NR 10, NR 18 tem um destaque para cumprimento. Portanto, seguir as normas não passa a ser uma obrigatoriedade para as construtoras que desejam evitar problemas futuros, ela segue firmemente justamente para não ter complicações em suas obras.

Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação de solo de uma cidade são demonstrativos de que o município possui organizações e métodos de controlar as atividades de que serão realizados em determinados espaços. A definição de cada espaço é influenciada do tipo de recurso necessário para tal funcionamento, como também qual atividade vai ser exercida em territórios vizinhos para que haja uma cooperação mútua entre ambas as partes, assim podendo racionalizar recursos que serão utilizados em cada atividade.

A repartição do solo tem que levar em consideração vários fatores, o principal é o equilíbrio entre o ser humano, fauna e flora de forma a tornar o mais compatível possível essa combinação, devido a isto se faz necessário mapear de forma correta as atividades comerciais, residenciais, turísticas se houver, entre outras. Todas as tomadas de decisão devem ser pensadas no meio ambiente em que está e na sustentabilidade do conjunto todo, de modo e ter o menor dano ecológico possível na região.

Para a cidade de Atibaia, todo e qualquer empreendimento deverá se encaixar nas categorias:

- Intervenções sobre a fisiologia e os recursos naturais;
- Empreendimentos de urbanização;
- Empreendimentos de infraestrutura;
- Empreendimentos de edificação;
- Empreendimentos com instalações móveis;
- Empreendimentos ligados a atividades rurais;
- Outros empreendimentos não enquadráveis nas categorias anteriores.

No artigo 13 da Lei Complementar N° 714/158 (2015) são classificadas quatro categorias para uso do solo, que são: Residencial, industrial, comercial/serviços e as categorias especiais.

A cidade de Atibaia possui um quadro que define o uso e ocupação de solo nas diferentes zonas, o projeto será desenvolvido na Zona Central 3 (Bairro Vila Salles), e de acordo com a tabela e mapa a seguir é possível definir os parâmetros necessários para que o

Atos do Poder Executivo

Município de Atibaia – LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO Anexo 07 – RESTRIÇÕES DE OCUPAÇÃO DO SOLO (22)

Zonas (11)	Índices Urbanísticos		Dimensionamento mínimo do lote		Restrições			Taxa de Permeabilidade (Tp) (%)	Altura Máxima (m) (4)
	To (%) (3)	Io (2)	Lote (m²)	Frente (m)	Recuos mínimos (m) (1) (10)				
					Frente (6) (19)	Lado(s) (7)	Fundo (5)		
ZR1	60	1,10	500,00	15,00	5,00	2,00 (8)	5,00	30	10,00
ZR2 (20)	70	1,45	360,00	12,00	4,00	1,50 (8)	4,00	20	10,00
ZR3 (20)	80	3,00	175,00	7,00	4,00	1,50 (9)	2,00	15	-
ZR4 (20)	90	3,50	125,00	5,00	4,00	1,50 (9)	2,00	10	-
ZR5 (20)	70	1,45	360,00	12,00	4,00	1,50 (8)	4,00	20	10,00
			2.000,00 (21)	40,00 (21)					
ZM1 (20)	70	2,80	500,00	10,00	4,00	1,50 (9)	2,00	15	-
ZM2 (20)	80	3,30	250,00	10,00	4,00	1,50 (9)	2,00	15	-
ZM3 (20)	90	2,90	250,00	10,00	4,00 (18)	1,50 (9)	2,00	15	-
EE1 (13) (20)	60	2,50	2.000,00	20,00	6,00	3,00	8,00	25	-
EE2 (13) (20)	60	2,20	4.000,00	30,00	6,00	3,00	8,00	35	-
EE3 (13) (20)	40	2,00	30.000,00	100,00	20,00	10,00	10,00	30	-
ZC1 (14)(15)(16)	90	1,60	250,00	10,00	-	-	-	5	7,00
ZC2 (15)(16)	90	2,50	250,00	10,00	-	-	-	5	10,00
ZC3	90	3,20	250,00	10,00	5,00 (18)	-	2,00	5	15,00
ZC4 (17)	90	3,20	250,00	10,00	5,00 (18)	-	2,00	5	10,00
ZA (20)	50	1,00	2.000,00	20,00	5,00	2,00	5,00	30	(12)
RURAL	5	0,25	-	-	10,00	3,00	5,00	70	10,00

Município de Atibaia – LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO Anexo 07 – RESTRIÇÕES DE OCUPAÇÃO DO SOLO

Notas:

- (1) Em lotes em esquina ou que possuam 2 (duas) ou mais frente(s) deverá ser respeitado o recuo frontal mínimo exigido para o zoneamento, em uma das vias e de 2,00 (dois) metros para a(s) outra(s) frente(s). As outras faces serão consideradas laterais.
- (2) Área construída no subsolo e área livre no pavimento térreo de construção sobre pilotis, qualquer que seja a sua destinação, não será computada no cálculo do coeficiente de aproveitamento (Io).
- (3) Área construída no subsolo, desde que não utilizado para habitação ou de uso prolongado, não será computada no cálculo da taxa de ocupação (To), **ver também uso do subsolo no Anexo 10 desta Lei.**
- (4) Para terrenos planos ou em alicive será medida a partir do piso do pavimento térreo até a laje do último pavimento, excluindo telhado, caixa d'água, barriletes e casa de máquinas. Para terrenos em declive será medida a partir do ponto médio da testada do lote até a laje do último pavimento, excluindo telhado, caixa d'água, barriletes e casa de máquinas. Em lotes em esquina a altura da edificação será medida a partir do ponto médio da testada definida como frontal pelo projeto. Em todos os casos, para aplicação dos recuos laterais e de fundos deverá ser considerada a maior altura da construção (h/6, respeitando-se o mínimo exigido pela zona).
- (5) Admitida construção de edícula no espaço de recuo, junto às divisas do lote, com um pavimento, dimensão máxima de 5,00 (cinco) metros, a partir da divisa de fundos, e altura máxima de 3,50 metros, na divisa de fundos, **proibida a utilização do pavimento superior**, devendo ser obedecido um recuo mínimo de 2,00 (dois) metros para construção principal.
- (6) Permitida a construção de cobertura para vagas de estacionamento na faixa do recuo frontal, apenas para casas e casas geminadas, com dimensão máxima de 6,00 (seis) metros, a partir do alinhamento. A utilização desta construção no pavimento superior será permitida até o limite do recuo lateral exigido pela zona, com um mínimo de 1,50 metros.
- (7) Permitida a construção de abrigos ou garagem na faixa do recuo lateral com dimensão máxima de 6,00 (seis) metros, junto à divisa lateral, apenas se não construídos na faixa do recuo frontal. A utilização desta construção no pavimento superior será permitida até o limite do recuo lateral exigido pela zona.
- (8) Exigido para todos os lados; admitido para apenas um dos lados no caso de lotes já existentes, com frente inferior ou igual a 12,00 (doze) metros.
- (9) Exigido, no mínimo, para um dos lados; admitida não observância da exigência no caso de lotes já existentes, com frente inferior ou igual a 10,00 (dez) metros.
- (10) A partir de 8,00 (oito) metros de altura, condicionada à regra de recuos correlacionados, nas formas seguintes: recuo frontal maior ou igual a h/3, com mínimo de 5,00 (cinco) metros; recuos laterais, para ambos os lados, e de fundo maiores ou iguais a h/6, com mínimo de 2,00 (dois) metros, permitindo-se o escalonamento.
- (11) Os empreendimentos que, conforme definidos no Anexo 01 – CONCEITOS E DEFINIÇÕES, tenham o acesso direto ao logradouro público, tais como casas geminadas, deverão possuir frente mínima de no mínimo 5,00 (cinco) metros, por unidade imobiliária.
- (12) Fixadas em conformidade com especificações técnicas referentes a atividades aeroportuárias, integradas em planos urbanísticos abrangendo a totalidade da zona.
- (13) Incorporar valores mínimos de ZM3 para lotes regularmente aprovados com até 700,00 m² (setecentos metros quadrados).
- (14) Reformas, ampliações e demolições de edificações existentes deverão ser analisadas pelo Conselho Municipal de Cultura.
- (15) Deverão ser observadas as restrições da área envoltória dos imóveis tombados pelos IPHAN, CONDEPHAAT e Conselho Municipal de Cultura.
- (16) Vagas de estacionamento: permitido o provimento de vaga em outro imóvel, interno ao perímetro do Centro Histórico, até a distância máxima de 500,00 m (quinhentos metros) do imóvel, caso em que o Alvará de Construção ou de Funcionamento só será expedido mediante apresentação do contrato de locação da(s) vaga(s).
- (17) Faixa *non aedificandi*: 10,00 (dez) metros da edificação até o início da encosta.
- (18) Admitida a não observância dessa exigência, caso a face da quadra, em que o lote tenha frente, possua mais que 60% das edificações principais construídas no alinhamento e desde que o empreendimento possua uma altura máxima de 7,00 (sete) metros, permitindo-se o escalonamento, respeitando-se as demais exigências desta lei.
- (19) Todo e qualquer empreendimento que venha a ser implantado às margens de trechos de Estradas Municipais deverá obedecer a um recuo correspondente a, no mínimo, 11,00 (onze) metros, contados a partir do eixo da via, mais o recuo previsto para a zona em que estiver contido o trecho.
- (20) Os empreendimentos edifício de apartamentos e edifício comercial/serviços serão condicionados apenas à regra de recuos correlacionados, nas formas seguintes: recuo frontal maior ou igual a h/3, com mínimo de 5,00 (cinco) metros; recuos laterais, para ambos os lados, e de fundo maiores ou iguais a h/6, com mínimo de 2,00 (dois) metros.
- (21) Apenas para empreendimentos de parcelamento do solo sob a forma de desmembramento.
- (22) Os novos empreendimentos residenciais cujas áreas confrontem com as rodovias Dom Pedro I e Fernão Dias, deverão implantar uma faixa *non aedificandi* de vegetação, com largura mínima de 15 m (quinze metros), contados a partir da divisa com a referida rodovia.

Figura 2 – Zoneamentos pertinentes ao projeto desenvolvido. Fonte L.C. 796/19 de 29/01/2019 da Estância de Atibaia.

Zoneamento

O zoneamento é uma ferramenta utilizada na gestão municipal, pois definem a repartição dos setores que cada parte do município permite. Um bom trabalho de divisão de zonas é de suma importância, pois cabe deixar todas as partes com recursos de modo a não ocasionar problemas na sustentabilidade local. Com isto o empreendimento que contrariar futuramente sua categoria de zoneamento ocasionará uma quebra no sistema de gestão local, alterando mesmo que pouco as atividades que estão sendo exercidas na área ficando sujeitos às punições previstas em lei.

Dentro do zoneamento existem categorias que cada situação deve se encaixar, são elas: Residenciais, mistas, exclusivamente econômicas, especiais e a zona urbana de regularização fundiária. (apud. Lei Complementar N° 714/15).

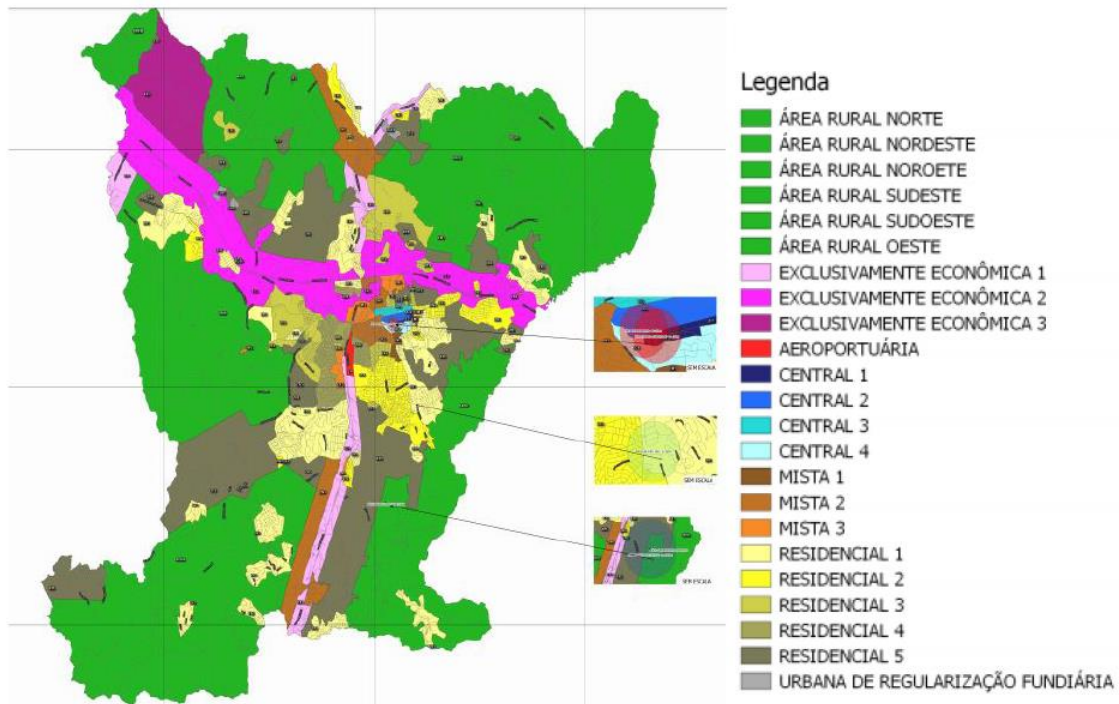


Figura 3 – Zoneamento da Estância de Atibaia. Fonte : L.C.796/19 de 29/01/2019 da Estância de Atibaia

A cidade de Atibaia possui macrozonas rural e central, onde a partir dos dados oferecidos o construtor deve respeitar para que haja uma padronização na zona escolhida, mantendo a comodidade de planejamento que ali foi imposto. A tabela a seguir mostrará os índices necessários para que haja uma aprovação de projeto de acordo com os respectivos local.

ÍNDICES URBANÍSTICOS		URC	UAD	UAI	URB	URR	UEX	UEE	UPA	RUR	RTA	RPA
1	TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA (%)	80	70	70	60	60	50	60	30	MODULO RURAL / CÓDIGO SANITÁRIO ESTADUAL	MODULO RURAL / CÓDIGO SANITÁRIO ESTADUAL	MODULO RURAL / CÓDIGO SANITÁRIO ESTADUAL
2	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO (área construída/área do lote)	2	2	2	1,5	1,1	1	3,0	0,5			
3	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA (%)	5	10	10	10	30	30	15	40			
4	GABARITO DE ALTURA MÁXIMO (pavimentos)	2	4	6	3	3	2	4	2			
5	RECUO DE FRENTE (m)	0	5	5	5	5	5	7	5			
6	RECUO LATERAL - LADO PRINCIPAL (m)	0	0	0	0	1,5	2	3	3			
7	RECUO LATERAL - LADO OPOSTO (m)	0	0	0	0	0	2	3	3			
8	RECUO DOS FUNDOS (m)	0	0	0	0	4	5	5	4			
9	ÁREA DO LOTE MÍNIMO (m ²)	125	250	250	250	360	600	2000	1000			
10	TESTADA MÍNIMA (m)	5	10	10	10	12	15	20	20			
11	DENSIDADE BRUTA DE OCUPAÇÃO (unidades imobiliárias/Ha)	80	80	80	80	50	50	5				
12	DENSIDADE BRUTA MÁXIMA DE OCUPAÇÃO (unidades imobiliárias/Ha)	400	400	400	400	150	100	10				
13	ÁREAS VERDES (%)	20	20	20	20	20	20	20	20			
14	SISTEMA DE LAZER (%)	10	10	10	10	10	12	5	15			
15	ÁREAS INTITUCIONAIS (%)	5	5	5	5	5	6	3	3			
16	MÍNIMO DE ÁREAS PÚBLICAS (%)	35	35	35	35	35	38	28	38			

Figura 3 – Índices urbanísticos. Fonte: http://www.prefeituradeatibaia.com.br/planodiretor/wp-content/uploads/2019/08/REUNI%C3%83O-DEVOLUTIVA-MACROZONEAMENTO_1308-1.pdf

O terreno modelo escolhido para o desenvolvimento do projeto está situado no bairro Vila Salles, nas proximidades do centro histórico do município, que de acordo com o código urbanístico é a localização da Zona Central 3 (ZC3) e está na Macrozona urbana central onde corresponde a área de tradição histórica da cidade, tal área promove a ocupação mista de construções, podendo ser residencial, comercial ou de serviços, sem modificar o patrimônio histórico e cultural da região.

Código de obras

Segundo Pinhal (2009) o código de obras tem como finalidade exercer parâmetros de fiscalização do espaço construído de cada obra. Essa ferramenta possibilita que ao construir, o engenheiro encarregado disponibilize meios que atendam às exigências propostas para que haja certo conforto e economia, tais como na parte elétrica, acústica, térmica, e na sustentabilidade do projeto após a conclusão. Assim pode ser garantida a segurança e a salubridade da execução do projeto.

Ao decorrer desta etapa, será relatado sobre o que diz respeito o Decreto-Lei N° 16.925 de 194710 que aborda o código de obras e especificações de construção necessárias para o município, assim poderá ver com clareza o que é exigido para cada tipo de construção, independente da região ou situação.

A Estância de Atibaia segue o Decreto-Lei N° 16.295 de 1947 onde é especificado o código de obras da cidade, na lei é identificado e explicado os elementos construtivos utilizados em obra, assim é possível ver com clareza o que cada item representa.

Como toda obra, a identificação dela se faz necessário, tendo em local visível às identificações do técnico responsável ou proprietário, segundo a resolução do CREA. Ao decorrer da obra as inspeções devem ser feitas para não ter problemas futuros com as normas que regem, assim pode ser feitas alterações das mais diversas possíveis, desde o projeto até a troca do responsável técnico da edificação, tudo seguindo os passos estabelecidos pela lei.

Diante disso, se houver a necessidade de reforma, reconstruir, construir ou aumentar a região da obra, é de obrigatoriedade de o responsável legal apresentar documentos que comprovam a segurança tanto dos envolvidos na obra, quanto de terceiros, que seriam pessoas que habitam ao redor.

A prefeitura tem por direito se houver a necessidade, fazer a intervenção ou a não aprovação do projeto se deduzir que há riscos de segurança, higiene e salubridade, sendo feito a paralisação ou o embargo, caso ocorra da necessidade de paralisar a obra por riscos pertinentes, o proprietário deverá solucionar os problemas, fazendo as obras necessárias para que a fiscalização aprove para dar continuidade, caso o proprietário descumpra tais exigências, poderá sofrer consequências segundo a lei vigente local.

O embargo de obras pode ser solicitado por diferentes motivos e ocasiões, tudo irá depender de como o projeto da edificação foi desenvolvido e executado, havendo cumprimento das normas impostas, a realização e conclusão poderão ser bem sucedidas, assim após a conclusão os usuários não terão problemas com a infraestrutura podendo desfrutar da propriedade como um todo.

Métodos Construtivos

Durante as últimas três décadas a consciência ecológica e a conceito de sustentabilidade tem se disseminado como um fator essencial a ser considerado não só para a construção civil bem como todas os setores da indústria, Kibert(1994) isso se dá principalmente devido a três fatores:

- As mudanças nos ciclos terrestres como alteração nos ciclos de chuvas, mudanças climáticas, atividades tectônicas;
- A diminuição da biodiversidade no planeta, sendo que atualmente a uma extinção de espécies e ecossistemas em ritmo demasiadamente acelerado;
- O desenvolvimento na indústria uma tendência de visar a ética para com o meio ambiente e o espaço onde se encontra e as futuras gerações, com a valorização do bem-estar humano.

Porém nota-se no setor da construção que não há diretrizes do que define um material ou uma solução como sustentável no que tange a legislação brasileira. Entretanto existem organizações não-governamentais e normas técnicas de adoção voluntária que visam incentivar o melhor uso de recursos, maior eficiência energética, consciência social e análise do ciclo de vida da edificação e dos materiais utilizados.

Devido a estes fatores buscou-se a escolha de materiais renováveis, com baixo custo energético e que proporcionam conforto e respeitem uma ética ecológica.

Projeto arquitetônico

Após analisar todas as leis impostas ao local do projeto, é começado a analisar o avanço das etapas de construção, sendo eles parte de um todo, o projeto arquitetônico dá início aos procedimentos, onde o projetista juntamente com o cliente vai planejar a melhor forma de arquitetar a residência, respeitando todos os itens de uso e ocupação de solo, zoneamento e o código de obras municipais.

Os autores Francisco Ferreira e Clarice Menezes (2002) salientam a importância de um bom projeto arquitetônico, tendo em vista a fase de pré-projeto onde é analisado o local onde se situará a edificação, observando as características do terreno, bem como a fauna, flora, mananciais e a existência de possíveis lençóis freáticos subterrâneos, todos esses pontos podem interferir direta ou indiretamente no desenvolvimento do projeto. As experiências em projetar são levadas em considerações em situações reais onde as especificações devem ser analisadas com cautela, tudo para evitar danos futuros e atrasar o término da obra.

A fase de implantação requer uma organização de projeto bem definida, pois é nesta fase que os principais fatores que dão origem a problemas tendem a aparecer, pois é onde a locação do imóvel vai estar. Diante a isso, determinar os meios construtivos que permitem uma menor geração de resíduos é fundamental, pois contará muito para a sustentabilidade local. Além dos cuidados sobre os resíduos, projetar de forma consciente para que haja a menor interferência construtiva ao meio ambiente no geral, deixando a funcionalidade do ecossistema como era originalmente.

Projetar também é especificar os tipos de materiais que vão ser utilizados na obra, de modo a facilitar a manutenção do usuário quando for necessário. Ter um projeto elaborado pensando no futuro é importante, pois assim serão considerados meios de racionalização de energia, água e seu reaproveitamento, como o desenvolvimento de meios planejados de modo a reaproveitar situações de racionalização de consumo.

A movimentação das pessoas deve ser planejada e desenvolvida de acordo com as necessidades de cada ocasião, facilitando o uso geral dos espaços de circulação. Pensando em longo prazo e nas suas consequências é que se obtém um projeto que servirá de exemplos para os próximos, pois desde o planejamento inicial são desenvolvidos meios que minimizam todos os impactos considerados maléficos ao ambiente tanto interno quanto externo.

Após a obra ser concluída, se futuramente o proprietário desejar fazer uma reforma, manutenção ou expansão de seu imóvel, deverá ser consultado o projeto arquitetônico original, onde desde seu desenvolvimento deveria ter pensado na hipótese de uma expansão ou manutenção, deste modo a compatibilização entre os projetos hidráulicos, elétricos e sistemas de ar condicionado devem estar em conciliação para que seja feito obras com a fácil identificação dos componentes e sua localidade, para evitar danos em todo o sistema de distribuição do imóvel. Ao término da execução desta fase, é fundamental o implante de aperfeiçoamento nos recursos elétricos e hidráulicos, pois assim poderá evoluir o sistema de reaproveitamento, gerando menos gastos e resíduos, tornando a construção mesmo depois de pronta, exemplo de construção.

Um projeto arquitetônico deve ser pensado desde as leis impostas ao local, até a demolição total ou parcial da edificação, tudo pensado e planejado de forma consciente e sustentável, reduzindo os riscos para proprietários e terceiros. A fase de demolição deve ser pensada desde os métodos construtivos, desenvolvendo meios em que se possam ser demolidas partes parciais da estrutura sem danificar todo o conjunto.

Dando a real importância ao projeto arquitetônico, a realização de uma obra fica clara desde o início sobre seus meios compatíveis com o ambiente, sendo possível torná-la ainda mais sustentável, reaproveitando os resíduos gerados desde a parte hidráulica até os descartes de lixos. Conclui-se que uma boa construção vem através de um bom planejamento arquitetônico, feito por um experiente profissional com visão real de como funciona uma obra desde sua criação até sua demolição.

Resultados e Discussão

Na fase anterior deste trabalho, foram pesquisados diversos métodos construtivos, para que comparando seus prós e contras fosse escolhido entre eles o mais adequado ao projeto em questão.

As escolhas foram feitas levando-se em consideração rapidez, facilidade de execução e melhor custo-benefício a longo prazo. Para o sistema de fundação optou-se pelo radier, que é um tipo de fundação rasa, similar a uma laje que pode receber e distribuir 70% das cargas de estrutura, associado com alvenaria estrutural, tipo estrutural que agrega o fechamento às funções de pilares por meio de graute, um tipo de concreto fluído com agregado miúdo e armadura em aço, executada com tijolos de solo-cimento.

Orçamento

ALVENARIA ESTRUTURAL SOLO CIMENTO			
Tijolo Ecológico Inteiro - 12,5 x 6,25 x 25cm	23392	R\$ 1,00	R\$ 23.392,00
Tijolo Ecológico Meio Tijolo - 12,5 x 6,25 x 25cm	2340	R\$ 1,00	R\$ 2.340,00
Tijolo Ecológico Canaleta - 12,5 x 6,25 x 25cm	381	R\$ 1,00	R\$ 381,00
CONCRETO AUTOADENSÁVEL (CAA) CLASSE DE RESISTENCIA C30, ESPALHAMENTO SF2	3,87	R\$ 332,92	R\$ 1.288,40
Mão de obra	332,27	R\$ 75,63	R\$ 25.129,58
Total			R\$ 52.530,98
Projeto Arquitetônico e Estrutural			
Projeto Arquitetônico	141,54	R\$ 26,50	R\$ 3.750,81
Projeto Estrutural	141,54	R\$ 13,00	R\$ 1.840,02
Total			R\$ 5.590,83
TOTAL GERAL			R\$ 58.121,81
Observações:			
I - Valor do Tijolo Levantado dia 23/11/2020 na empresa D'eco Soluções Ecologicas			
II - considerou-se 10% de perda de material			
III - Incluso no valor do Tijolo o polímero colante utilizado para assentamento			
IV - Mão de obra levantada a partir do item Cod.: 89466 do tabela SINAPI Não Desonerados			
V- Concreto autoadensável valor baseado na tabela SINAPI de Insumos Cod.: 00034491			

Figura 4 – Tabela de custos. Fonte do autor

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
89466	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA. AF_12/2014	M2	CR	72,60
89467	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA. AF_12/2014	M2	CR	67,63
89468	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA. AF_12/2014	M2	CR	86,35
89469	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA. AF_12/2014	M2	CR	81,09
89470	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	CR	68,85
89471	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	CR	66,10
89472	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	CR	82,01
89473	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	CR	79,03
89474	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	CR	76,29

Figura 5 – Tabela Sinapi mão de obra não desonerada disponível em <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx> acesso em 23/11/20

Indicação da origem do preço:

- C – para preço coletado pelo IBGE
- CR – para preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (ver Manual de Metodologia e Conceitos);
- AS – para preço atribuído com base no preço do insumo para a localidade de São Paulo.

Mês de Coleta: 10/2020

Pesquisa: IBGE

Localidade: SAO PAULO

Encargos Sociais (%) Horista: 113,93

Mensalista: 71,01

Código	Descrição do Insumo	Unid	Origem de Preço	Preço Mediano (R\$)
00001442	COMPACTADOR DE SOLO TIPO PLACA VIBRATORIA REVERSIVEL, A GASOLINA, 4 TEMPOS, PESO DE 125 A 150 KG, FORÇA CENTRIFUGA DE 2500 A 2800 KGF, LARG. TRABALHO DE 400 A 450 MM, FREQ VIBRACAO DE 4300 A 4500 RPM, VELOC. TRABALHO DE 15 A 20 M/MIN, POT. DE 5,5 A 6,0 HP	UN	CR	8.562,82
00013457	COMPACTADOR DE SOLO TIPO PLACA VIBRATORIA REVERSIVEL, A GASOLINA, 4 TEMPOS, PESO DE 150 A 175 KG, FORÇA CENTRIFUGA DE 2800 A 3100 KGF, LARG. TRABALHO DE 450 A 520 MM, FREQ VIBRACAO DE 4000 A 4300 RPM, VELOC. TRABALHO DE 15 A 20 M/MIN, POT. DE 6,0 A 7,0 HP	UN	CR	7.391,30
00040699	COMPACTADOR DE SOLO, TIPO PLACA VIBRATORIA NAO REVERSIVEL, COM MOTOR A GASOLINA DE 4 TEMPOS, PESO ENTRE 80 E 120 KG, FORÇA CENTRIFUGA ENTRE 1300 E 2000 KGF, LARGURA DE TRABALHO ENTRE 400 E 500 MM, FREQUENCIA DE VIBRACAO ENTRE 4800 E 6000 RPM, VELOCIDADE DE TRABALHO ENTRE 20 E 30 M/MIN, POTENCIA ENTRE 5,0 E 6,0 HP	UN	CR	5.713,76
00040701	COMPACTADOR DE SOLO, TIPO PLACA VIBRATORIA REVERSIVEL, COM MOTOR A DIESEL, PESO ENTRE 700 E 820 KG, FORÇA CENTRIFUGA ENTRE 6.200 E 10.000 KGF, LARGURA DE TRABALHO ENTRE 650 E 720 MM, FREQUENCIA DE VIBRACAO ENTRE 3.000 E 3.500 RPM, VELOCIDADE DE TRABALHO ENTRE 25 E 30 M/MIN, POTENCIA ENTRE 13,0 E 15,0 HP	UN	CR	101.027,07
00040700	COMPACTADOR DE SOLO, TIPO PLACA VIBRATORIA REVERSIVEL, COM MOTOR A GASOLINA DE 4 TEMPOS, PESO ENTRE 160 E 265 KG, FORÇA CENTRIFUGA ENTRE 2750 E 4000 KGF, LARGURA DE TRABALHO ENTRE 430 E 550 MM, FREQUENCIA DE VIBRACAO ENTRE 4000 E 5500 RPM, VELOCIDADE DE TRABALHO ENTRE 20 E 25 M/MIN, POTENCIA ENTRE 7,5 E 9,0 HP	UN	CR	13.300,88
00013458	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCURSAO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS DE 4 HP (4 CV)	UN	CR	12.639,13
00036524	COMPRESSOR DE AR ESTACIONARIO, VAZAO 620 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 109 PSI, MOTOR ELETRICO, POTENCIA 127 CV	UN	CR	103.306,91
00036526	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL VAZAO 400 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 110 CV	UN	CR	83.248,92
00036523	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL VAZAO 748 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 210 CV	UN	CR	178.224,70
00036527	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL VAZAO 860 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 250 CV	UN	CR	193.588,73
00013803	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZAO "89" PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO "102" PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA "20" CV	UN	C	70.000,00
00038642	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZAO 152 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 31,5 KW	UN	CR	45.072,42
00036522	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZAO 189 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 63 CV	UN	CR	52.418,69
00036525	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL, VAZAO 250 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 81 CV	UN	CR	70.200,87
00041991	COMPRESSOR DE AR, VAZAO DE 10 PCM, RESERVATORIO 100 L, PRESSAO DE TRABALHO ENTRE 5,9 E 9,7 BAR, POTENCIA 2 HP, TENSAO 110/220 V (COLETADO CAIXA)	UN	CR	2.594,02
00034348	CONCERTINA CLIPADA (DUPLA) EM ACO GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, COM ESPIRAL DE 300 MM, D = 2,76 MM	M	CR	13,61
00034347	CONCERTINA SIMPLES EM ACO GALVANIZADO DE ALTA RESISTENCIA, COM ESPIRAL DE 300 MM, D = 2,76 MM	M	CR	9,73
00011146	CONCRETO AUTOADENSAVEL (CAA) CLASSE DE RESISTENCIA C15, ESPALHAMENTO SF2, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 15823)	M3	CR	307,90
00011147	CONCRETO AUTOADENSAVEL (CAA) CLASSE DE RESISTENCIA C20, ESPALHAMENTO SF2, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 15823)	M3	CR	319,95
00034872	CONCRETO AUTOADENSAVEL (CAA) CLASSE DE RESISTENCIA C25, ESPALHAMENTO SF2, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 15823)	M3	CR	323,54
00034491	CONCRETO AUTOADENSAVEL (CAA) CLASSE DE RESISTENCIA C30, ESPALHAMENTO SF2, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 15823)	M3	CR	332,92
00034770	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA, PADRAO DNIT, FAIXA C, COM CAP 30/45 - AQUISICAO POSTO USINA	T	CR	321,24
00001518	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA, PADRAO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISICAO POSTO USINA	T	C	327,50
00041965	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA, PADRAO DNIT, PARA BINDER, COM CAP 50/70 - AQUISICAO POSTO USINA	T	CR	317,28
00034492	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	CR	273,62
00001524	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	C	295,41
00038404	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 130 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	CR	283,42
00039849	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP =	M3	CR	324,81

Obs: dimensões entre asteriscos (*) indicam a aceitação de medidas aproximadas.

Figura 5 – Tabela Sinapi preço de insumos disponível em <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx> acesso em 23/11/20

Conclusões

Após a execução do trabalho, fica claro que a viabilidade do processo só será possível em locais onde a especulação imobiliária não tenha inflado os preços dos lotes, que afinal são a base principal sobre a qual todo o trabalho está estruturado. No caso do lote escolhido, é a única possibilidade existente, pois devido à legislação engessada que enfrentamos durante as pesquisas, não seria possível executar no lote em questão qualquer outro edifício que não fosse residencial unifamiliar. Valores de terreno a parte as soluções adotadas são de longe mais competitivas do que os métodos construtivos mais tradicionais, tanto em valor monetário quanto em tempo de execução e quantidade de mão de obra necessária para realização da obra.

Agradecimentos à minha família e orientadora.

Referências Bibliográficas

ABNT **NBR 6122 :2 019 Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, RJ, 2019, 108 p

____ **NBR 8491 : 2012 Tijolo de solo-cimento – Requisitos**. Rio de Janeiro, RJ, 2012, 5 p.

____ **NBR 16868 - 1 : 2020 Alvenaria estrutural Parte 1 : Projeto**. Rio de Janeiro, RJ, 2020, 70 p

____ **NBR 16868 - 2 : 2020 Alvenaria estrutural Parte 2 : Execução e controle de obra**. Rio de Janeiro, RJ, 2020, 23 p

AECWEB. **Projeto hidráulico, ou a busca da excelência**. [S.I] disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/projeto-hidraulico-ou-a-busca-daexcelencia/1826>. Acesso em: 06 de jul. 2020

BARBOSA, Carolina Maria de Almeida. **Sistema para monitoramento e controle remoto do consumo de energia no centro de informática**. Trabalho de graduação pela Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Informática. Julho de 2017. Disponível: https://www.cin.ufpe.br/~tg/2017-1/cmab_tg.pdf . Acesso em: 06 de jul. 2020

BARROS, Lorena WANDERLEY, Ed. **Déficit habitacional atinge maior marca em 10 anos; solução pode vir da Academia**. Edição do Autor. 31 ago. 2019. Disponível em <<https://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2019-08-31/deficit-habitacional-atinge-maior-marca-em-10-anos-solucao-pode-vir-da-academia.html>> Acesso em: 30 abr. 2020

BRITO, Luiza T. de Lima; SILVA, Aderaldo de Souza; AMORIM, Miriam C. Cavalcante; LEITE, Wêydjane de Moura. Cisternas domiciliares: **Água para consumo humano**. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/159652/1/O_PB1517.pdf . Acesso em 08 de mar de 2020

CALIL JR. Carlito, Molina, Júlio C. **Sistema construtivo em wood frame para casas de madeira**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, jul./dez. 2010.

CONCELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (Mato Grosso). **Lei de**

uso e ocupação de solo: Você sabe o que é e para que serve? Mato Grosso. 2 de fev. 2016
ECP COLSULTORIA AMBIENTAL. **Estudo sobre o uso e ocupação do solo:**
Incompatibilidade ambiental de convivência...[201-] [S.I.] 13 p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO. **Tecnologia na construção civil: o que é, importância e exemplos.** [S.I.] 14 de mar. 2020. Disponível em:
<https://fia.com.br/blog/tecnologia-na-construcao-civil/> . Acesso em 02 de jul. 2020

GAVRAS, Douglas. **Déficit habitacional é recorde no país.** São Paulo. Edição do Autor. 07 jan. 2019. Disponível em <<https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2019/01/07/deficit-habitacional-e-recorde-no-pais.htm>> Acesso em: 28 abr. 2020

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano Estadual de Habitação de São Paulo.** São Paulo, 2012.

JUNIOR, J. A. Freitas. **Alvenaria Estrutural.** Universidade Federal do Paraná. 2013.
KIBERT, Charles J. **Edificações sustentáveis: Projeto, construção e operação** - 4 ed.-
Porto Alegre, 2020.

MOTTA, Ana Lucia T.S; MOURA, Mariângela de. **O FATOR DA ENERGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2013. 14p.
O auge e a queda do mercado em uma década. [S.I.]. [201-]. 01 abr. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/especial-publicitario/zap/imoveis/noticia/2016/04/o-auge-e-queda-do-mercado-imobiliario-em-uma-decada.html>. Acesso em: 29 abr. 2020.

PACHECO JUNIOR, Wilson. Das pequenas às grandes construtoras: **tudo o que você precisa saber sobre a legislação da construção civil.** [S.I.]. Edição do Autor. 20 mai. 2020. Disponível em: <https://blog.obraprimaweb.com.br/legislacao-da-construcao-civil-para-construtoras/>. Acesso em: 21 jun. 2020

PINHAL. **O que é código de obras?** [S.I.]. Obra do autor. 13 de fev. 2009. Disponível em:
<http://www.colegiodearquitectos.com.br/dicionario/2009/02/o-que-e-codigo-de-obras/>
Acesso em: 22 de jun. 2020

PINHEIRO, Manuel Duarte. **CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – MITO OU REALIDADE?** VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente, Lisboa, 6 e 7 de Novembro de 2003.

PISANI, Maria Augusta Justi. **Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo-cimento.** [S.I.]. [201-]. 17 p. Disponível em < http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%201/1_artigo_tijolos_solo_cimento.pdf> Acesso em: 26 de mar de 2020

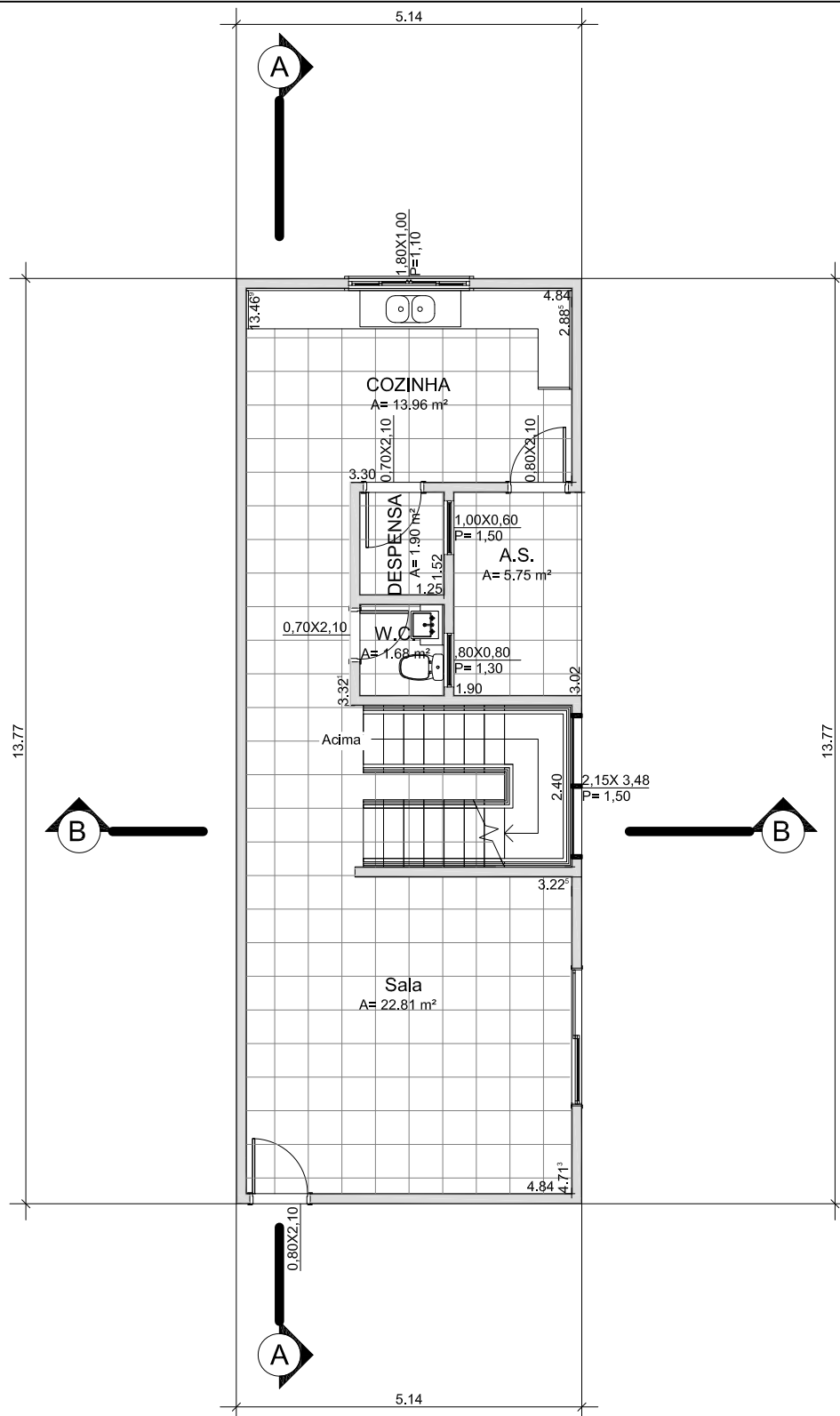
PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA. **Revisão do Plano diretor municipal.** Atibaia. Novembro 2018.

PRUDENCIO, Marcio. **A tecnologia do dia a dia.** [S.I.] 13 de mar. 2018. Disponível em:
https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2018/03/13/interna_tecnologia,665761/a-tecnologia-do-dia-a-dia.shtml . Acesso em: 05 de jul. 2020

PSICANÁLISE CLÍNICA. **Benefícios e malefícios da internet.** [S.I.] 03 de jan. 2020.

Disponível em: <https://www.psicanaliseclinica.com/beneficios-e-maleficios-da-internet/>
Acesso em: 04 de jul. 2020

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÕES TÉCNICAS - SINAT. Diretrizes para a avaliação técnica de produtos nº 005 - Revisão 02. DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS ESTRUTURADOS EM PEÇAS LEVES DE MADEIRA MACIÇA SERRADA, COM FECHAMENTO EM CHAPAS (SISTEMAS LEVES TIPO “Light Wood Framing”) Brasília, março de 2017.



PAVIMENTO TÉRREO
ÁREA PAVIMENTO: 70,77 M²
ÁREA TOTAL: 141.54 M²

PROJETO: Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo

FOLHA:

01

LOCAL: LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA

REV. 02

ASSUNTO: **PAVIMENTO TÉRREO**

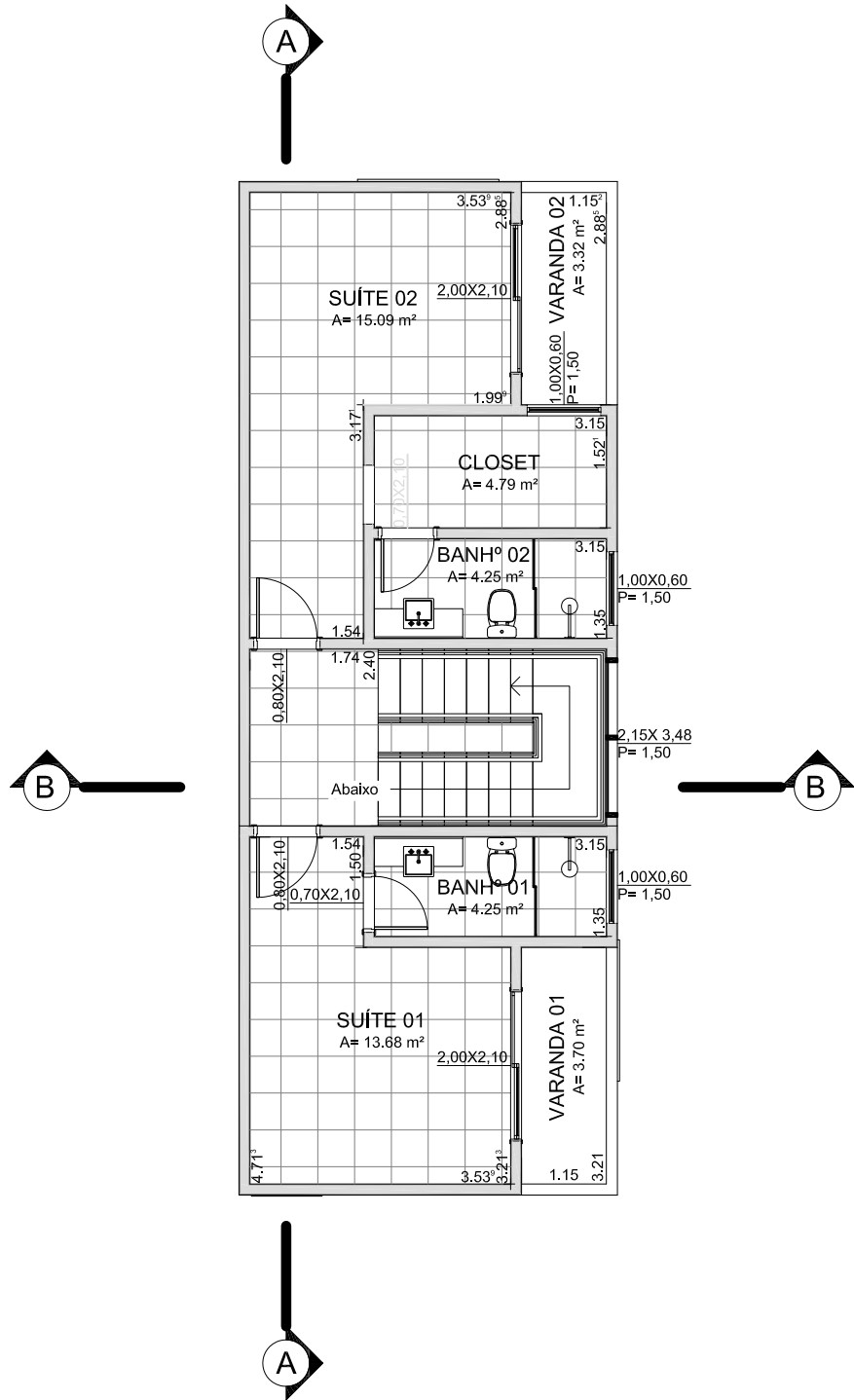
ESCALA:
1/100

AUTORES DO PROJETO E DESENHO:

DATA:

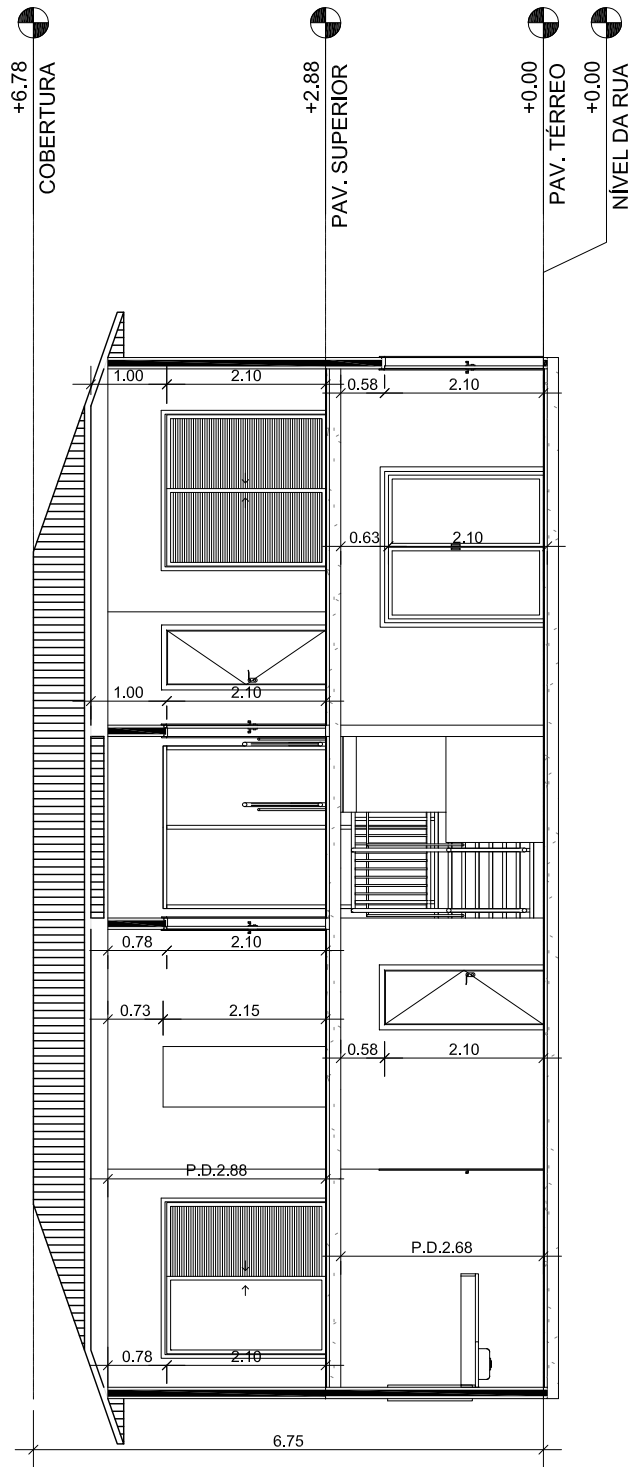
Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno

11/23/20



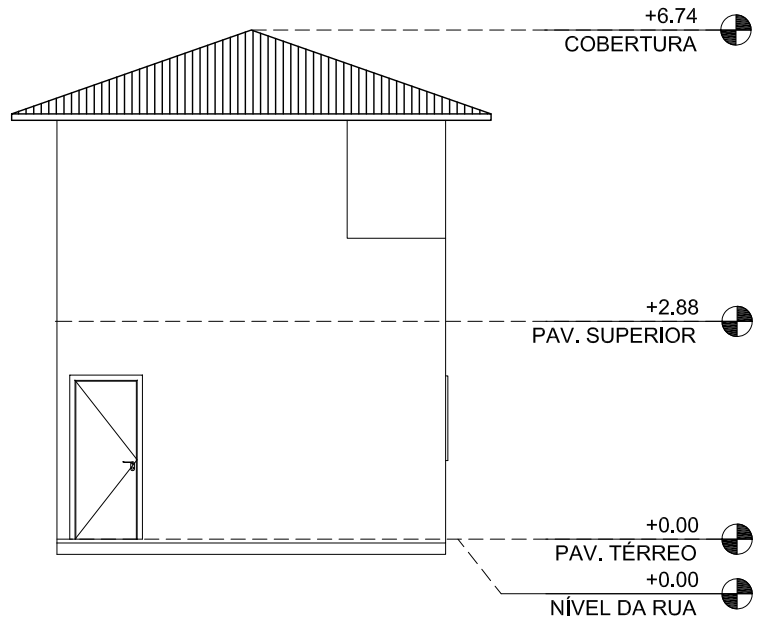
PAVIMENTO SUPERIOR
ÁREA: 70,77

PROJETO:	Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo	FOLHA:	02
LOCAL:	LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA	REV. 02	
ASSUNTO:	PAVIMENTO SUPERIOR	ESCALA:	1/100
AUTORES DO PROJETO E DESENHO:	Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno	DATA:	11/23/20

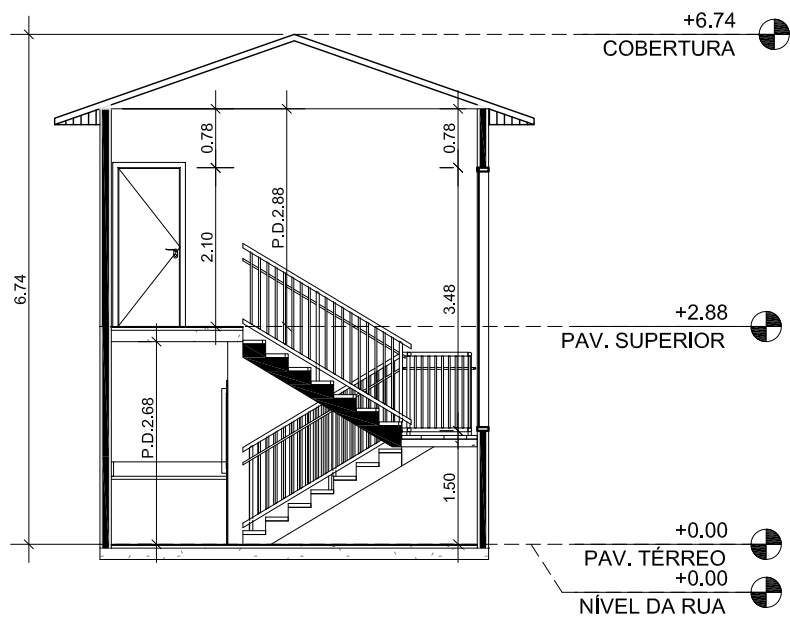


CORTE LONGITUDINAL

PROJETO: Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo	FOLHA: 03
LOCAL: LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA	REV. 02
ASSUNTO: CORTE LONGITUDINAL A_A	ESCALA: 1/100
AUTORES DO PROJETO E DESENHO: Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno	DATA: 11/23/20



Fachada Frontal



CORTE TRANSVERSAL

PROJETO: Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo

FOLHA:

04

LOCAL: LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA

REV. 02

ASSUNTO: Fachada Frontal e Corte Transversal B_B

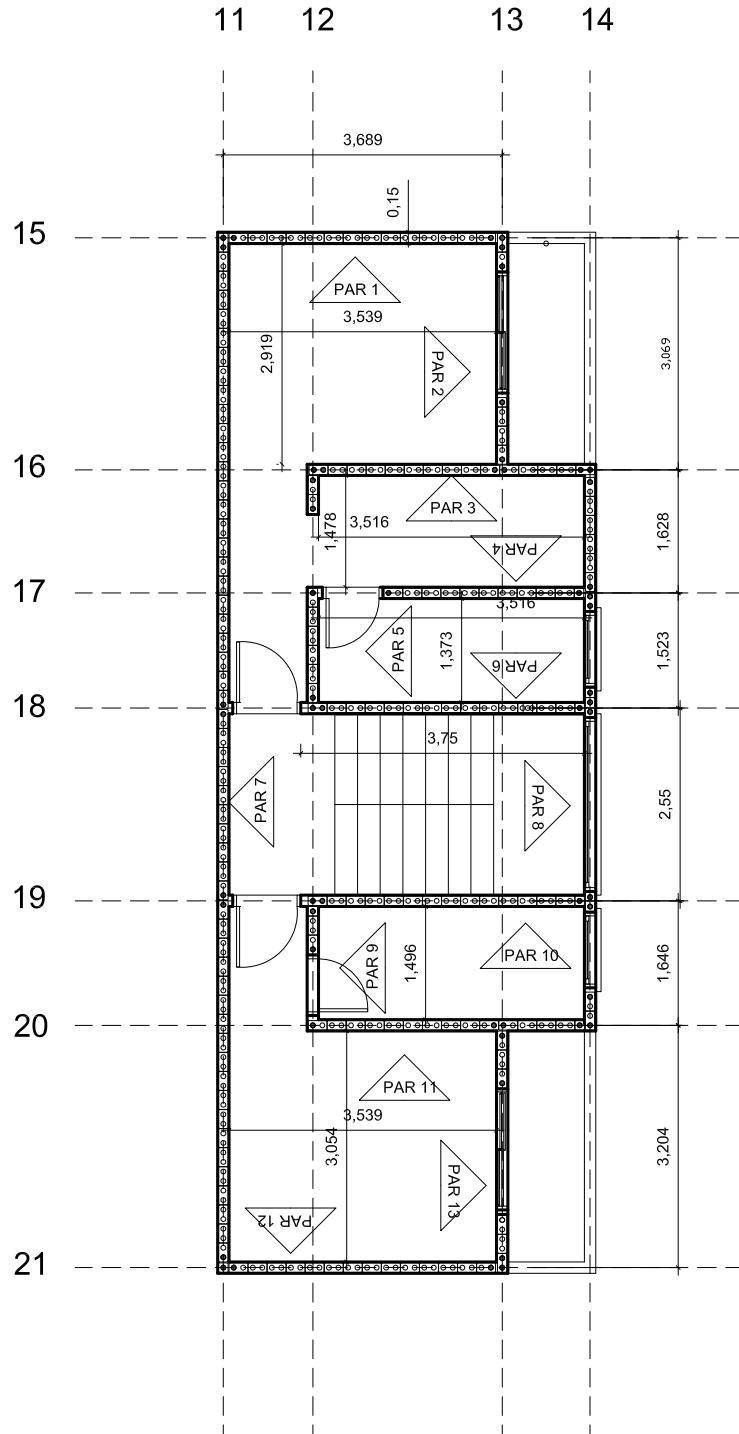
ESCALA:
1/100

AUTORES DO PROJETO E DESENHO:

DATA:

Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno

11/23/20



Pavimento superior -
1º fiada

PROJETO: Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo

FOLHA:

05

LOCAL: LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA

REV. 02

ASSUNTO: Pavimento Superior - 1ª Fiada

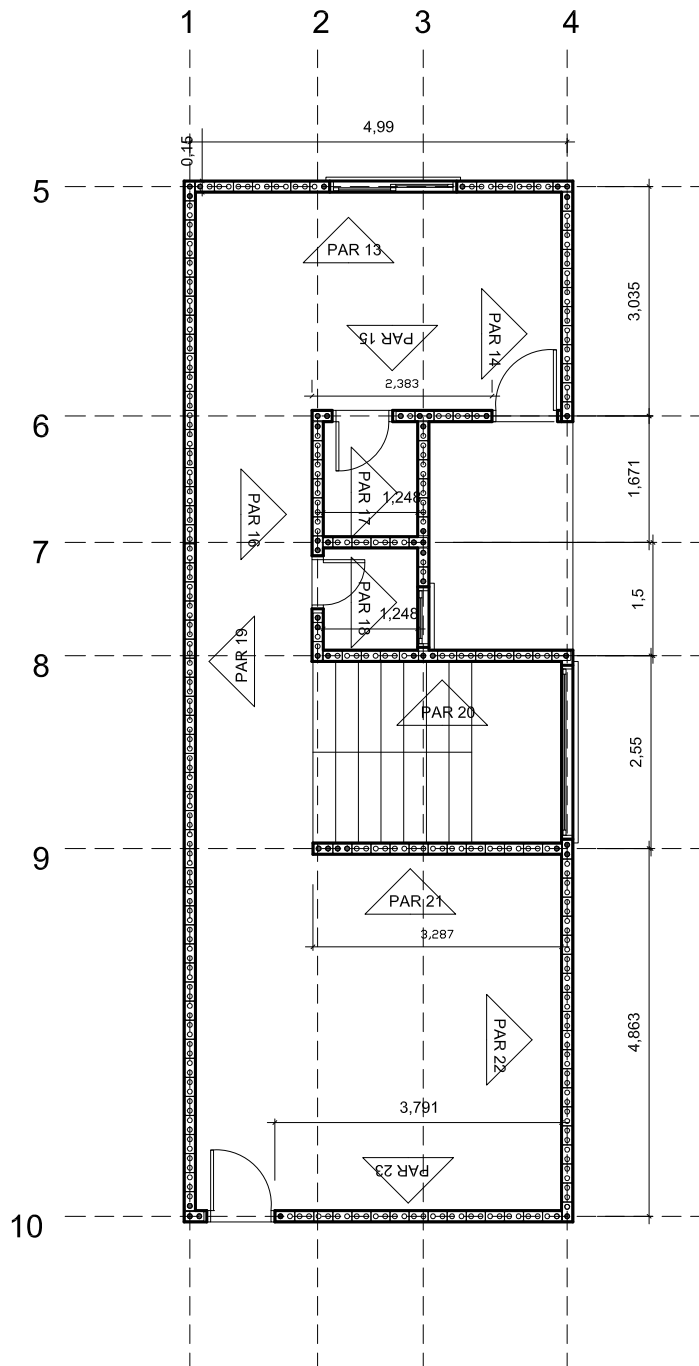
ESCALA:
1/100

AUTORES DO PROJETO E DESENHO:

DATA:

Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno

11/23/20



Pavimento térreo
- 1º fiada

PROJETO: Desenvolvimento de um projeto de uma residência sustentável de baixo custo

LOCAL: LOTE 24, DA VILA APARECIDA, RUA NOSSA SENHORA APARECIDA

ASSUNTO: Pavimento Térreo - 1ª Fiada

AUTORES DO PROJETO E DESENHO:
Ariel Junio Nogueira de Godoy e Matheus Silveira Bueno

FOLHA:

06

REV. 02

ESCALA:
1/100

DATA:

11/23/20