

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA - UNIMEP**  
**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
**PIBIC**

**HABITAÇÃO POPULAR SUSTENTÁVEL PARA O**  
**ASSENTAMENTO ROSELI NUNES EM AMERICANA/SP – DO**  
**PROJETO AO CANTEIRO**

Bolsista: *Giovanni Augusto Correr Mazzini*

Orientador: *Eduardo Salmar Nogueira e Taveira*

Período relatado: *agosto/2018 a julho/2019*

Programa: *PIBIC*

Protocolo CONSEPE: *17/18*

**Relatório Científico Final** apresentado à coordenação executiva do Programa Institucional de Bolsas de **Iniciação Científica Tecnológica** como parte dos requisitos das atividades do bolsista.

**Santa Bárbara d'Oeste**  
**16 de agosto de 2019**

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA - UNIMEP**

**HABITAÇÃO POPULAR SUSTENTÁVEL PARA O  
ASSENTAMENTO ROSELI NUNES EM AMERICANA/SP – DO  
PROJETO AO CANTEIRO**

**Relatório Científico Final** entregue à coordenação executiva do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica **PIBIC** como parte dos requisitos das atividades do bolsista.



---

**Giovanni Augusto Correr Mazzini**  
*Assinatura do bolsista*



---

**Eduardo Salmar Nogueira e Taveira**  
*Assinatura do orientador*

## SUMÁRIO

<b>1. RESUMO DO RELATÓRIO FINAL .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>8</b>
3.1. A questão da moradia no Brasil .....	8
<b>4. O MATERIAL .....</b>	<b>9</b>
4.1. História do solo cimento no Brasil .....	9
4.2. Definição do material.....	12
4.3. Campos de aplicação.....	13
4.4. Paredes monolíticas de solo-cimento.....	14
4.5. Blocos prensados.....	15
4.6. Vantagens do material .....	16
4.7. Tipos de solo.....	16
4.8. Estudos preliminares do solo .....	17
4.8.1. Teste do charuto.....	17
4.8.2. Teste da caixa .....	18
4.8.3. Teste da garrafa .....	18
4.9. Retirada do solo .....	19
<b>5. TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS .....</b>	<b>20</b>
5.1. Ventilação natural .....	20
5.2. Resfriamento Evaporativo .....	21
5.3. Utilização da massa térmica .....	21
5.4. Aquecimento solar passivo .....	22
<b>6. VISITAS TÉCNICAS .....</b>	<b>23</b>
6.1. Relatório de primeira visita técnica ao acampamento Roseli Nunes.....	23
6.1.1. Introdução.....	23
6.1.2. Objetivos.....	23
6.1.3. Procedimentos experimentais.....	23
6.1.3.1. Materiais e métodos .....	23
6.1.4. Resultados e discussões .....	24
6.1.4.1. Dados gerais.....	24
6.1.4.2. Trechos de entrevistas .....	24
6.1.4.2.1. Sobre os problemas enfrentados.....	24
6.1.4.2.2. Sobre a relação com o acampamento Roseli Nunes.....	25

6.1.4.2.3. Sobre as perspectivas para o projeto de IC apresentado .....	25
6.1.4.3. Levantamento fotográfico .....	26
6.1.4.4. Análise do aluno .....	28
6.1.5. Conclusão .....	29
6.2. Relatório de segunda visita técnica ao acampamento Roseli Nunes .....	30
6.2.1. Introdução .....	30
6.2.2. Objetivos .....	30
6.2.3. Procedimentos experimentais .....	30
6.2.3.1. Materiais e métodos .....	30
6.2.4. Resultados e discussões .....	31
6.2.4.1. Levantamento fotográfico .....	31
6.2.4.2. Resultado da visita .....	32
6.2.4.3. Análise do aluno .....	33
6.2.5. Conclusão .....	33
<b>7. OFICINA .....</b>	<b>34</b>
7.1. Relatório de oficina sobre a fabricação do material BTC .....	34
7.1.1. Introdução .....	34
7.1.2. Objetivos .....	34
7.1.3. Procedimentos experimentais .....	34
7.1.3.1. Materiais e métodos .....	34
7.1.3.2. Introdução à matéria Arquitetura de Terra .....	35
7.1.3.3. Ensaio prático .....	36
7.1.3.3.1. Exame visual .....	36
7.1.3.3.2. Exame de odor .....	36
7.1.3.3.3. Exame da mordida .....	36
7.1.3.3.4. Exame tátil .....	36
7.1.3.3.5. Exame de água corrente .....	37
7.1.3.3.6. Exame de aderência .....	37
7.1.3.4. Confeção do material .....	37
7.1.4. Resultados e discussões .....	39
7.1.4.1. Levantamento fotográfico .....	39
7.1.4.2. Resultado da oficina .....	54
7.1.4.3. Análise do aluno .....	55
7.1.5. Conclusão .....	55
<b>8. PROJETO EXECUTIVO .....</b>	<b>57</b>



<b>9. OBJETIVOS .....</b>	<b>72</b>
9.1. Objetivos Gerais.....	72
9.2. Objetivos Específicos .....	72
<b>10. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>73</b>
<b>11. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>74</b>
<b>12. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>
<b>13. ATIVIDADES .....</b>	<b>77</b>
13.1. Plano de Trabalho do Discente.....	77
13.2. Atividades cumpridas e não cumpridas.....	77
<b>14. AVALIAÇÃO DO BOLSISTA PELO ORIENTADOR .....</b>	<b>79</b>
<b>15. ANEXOS.....</b>	<b>80</b>
15.1. Anexo 1 – Folha de orientação utilizada na oficina.....	80
15.2. Anexo 2 – Matéria sobre a realização da oficina .....	81
.....	81
<b>16. CURRÍCULO LATTES DO BOLSISTA.....</b>	<b>83</b>
<b>17. CÓPIA DO FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO .....</b>	<b>84</b>

## **1. RESUMO DO RELATÓRIO FINAL**

O projeto de pesquisa de iniciação científica “Habitação Popular Sustentável Para o Assentamento Roseli Nunes em Americana: do projeto ao canteiro” tem como principal objetivo o desenvolvimento de um projeto de habitação popular sustentável para os assentados do acampamento Roseli Nunes localizado em Americana. O projeto terá como base a construção com a técnica de produção de tijolos de solo-cimento. Além disso, um vasto repertório com opções de tecnologias, materiais e técnicas construtivas será apresentado ao longo do trabalho. O projeto também tem como objetivo socializar o conhecimento do processo construtivo ao leitor. O intuito é motivar os assentados a participarem do processo de produção do material para que, posteriormente, possam aplicar esta técnica construtiva e passar o conhecimento adiante. Apesar de ser voltado para os assentados da região de Americana, o projeto pode ser utilizado pela população em geral para o conhecimento e disseminação da técnica de construção com tijolos de solo-cimento, servindo de embasamento teórico e prático para profissionais da área de arquitetura e engenharia civil.

## 2. INTRODUÇÃO

A arquitetura com terra não é uma realidade contundente em nosso país, seja pela mão de obra inapta, pelo preconceito coletivo contra o material ou pela falta de propagação das técnicas construtivas. Apesar de a autoconstrução imperar no panorama construtivo brasileiro, é possível afirmar que grande parte da população se acomoda com os materiais e tecnologias oferecidas pelo mercado, mesmo que isso signifique pagar um valor mais alto por este tipo de construção. A arquitetura com terra está diretamente ligada à economia de gastos em uma obra – basta lembrar que é um material que muitas vezes não necessita de transporte ou de mão de obra especializada.

“Através da associação de duas matérias primas abundantes no território brasileiro: barro e madeira, ampliam-se as possibilidades de: minimizar o desperdício madeireiro praticado pelas serralherias instaladas na Amazônia; promover a utilização de madeira de Pinnus e Eucalyptus na construção de habitações populares e equipamentos urbanos comunitários; corrigir a distorção técnica enfrentada pela taipa no decorrer da evolução industrial; estimular o processo de autoconstrução familiar no resgate das populações de baixa renda; viabilizar, através do baixo custo financeiro, o acesso de um universo amplo de famílias carentes a condições dignas de habitação.”(DAM,1988)

A terra também pode ser enquadrada nas alternativas ecológicas e bioclimáticas para uma edificação. Sua capacidade termoacústica diminui a carência por outras tecnologias mais prejudiciais ao meio ambiente (ar condicionado, por exemplo). É necessário que o edifício se adeque ao local de acordo com a sua arquitetura e não em função de tecnologias que serão aplicadas posteriormente à construção.

A missão do arquiteto é, portanto, conscientizar a população para que tais equívocos não sejam recorrentes. As ferramentas para a construção de habitação popular sustentável existem e são, na maioria dos casos, de fácil acesso a todas as camadas sociais. Portanto, a problemática da construção com terra no Brasil se apoia principalmente na dificuldade de desligar-se de um sistema construtivo que oferece “comodidade” e a aplicação de um material muito abundante, porém pouco conhecido pelos brasileiros, a terra.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Revisões do nome do projeto

Por conta de um equívoco constatou-se a necessidade de alteração do nome do projeto, pois existe diferença significativa entre as palavras acampamento e assentamento. Portanto, com a substituição dos termos, o nome do projeto passaria a ser “ Habitação popular sustentável para o acampamento Roseli Nunes em Americana/SP”.

#### 3.2. A questão da moradia no Brasil

O direito à habitação digna é uma necessidade humana legítima. Segundo Ki-Moon, secretário geral da ONU, “a moradia adequada é um direito humano universal e precisa estar no centro da política urbana”. Atualmente no Brasil essa problemática não vem sendo tratada como questão prioritária pelos órgãos estaduais e municipais. A capacidade do governo em produzir novas habitações não acompanha a demanda de novas moradias, especialmente qualificadas para o morador e para o clima da região. Segundo pesquisas realizadas pela Fundação João Pinheiro (FJP) o país possui um déficit de 6,3 milhões de domicílios.

**Figura 1 – Gráfico comparativo entre déficit habitacional e unidades vagas**



Fonte: SPAGNUOLO S. O déficit habitacional no Brasil em 4 gráficos. Site Aos Fatos<sup>1</sup>; Dados retirados da FJP (Fundação João Pinheiro).

<sup>1</sup> Disponível em: < <https://aosfatos.org/noticias/o-deficit-habitacional-no-brasil-em-4-graficos/> > Acesso em out. 2018.

No caso de São Paulo, pode-se notar que o número de domicílios vagos é superior ao déficit habitacional. Entretanto, não se trata apenas da quantidade de residências disponíveis, mas sim de sua qualidade arquitetônica e coerência projetual. A busca por novas soluções não está criando tecnologias acessíveis para a população de baixa renda, pois são soluções motivadas por uma corrida para se construir no menor tempo de obra. Portanto, a solução para a carência de moradias no país está diretamente relacionada à utilização de tecnologias mais singelas, coerentes com a situação econômica e social das regiões.

É inegável que a realidade da habitação no país é baseada na autoconstrução, portanto é necessária uma solução que enquadre um processo simples e de fácil assimilação pela mão de obra não qualificada.

## 4. O MATERIAL

### 4.1. História do solo cimento no Brasil

Segundo a ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), a princípio o solo-cimento era utilizado na construção de estradas, em bases e sub-bases. Entretanto, foi somente em 1948 – portanto, um marco relativamente recente – que as primeiras residências começaram a ser construídas com paredes monolíticas de solo-cimento. Isto aconteceu na Fazenda Inglesa, no município de Petrópolis (RJ). Passado um ano, foi levantado o Hospital Adriano Jorge, em Manaus (AM), ainda em pleno funcionamento e bom estado de conservação.

**Figura 2 – Hospital Adriano Jorge, em Manaus (AM)**



Fonte: Site Portal do Amazonas<sup>2</sup>, 2016.

<sup>2</sup> Disponível em: < <http://portaldoamazonas.com/fundacao-adriano-jorge-apresenta-resultados-de-69-trabalhos-de-pesquisa> > Acesso em set. 2018.

Em 1978 o antigo BNH considerou a técnica como opção para a construção de habitações populares. A exemplo temos em 1986, a construção do conjunto habitacional em São Simão-SP, através do Programa João de Barro. Foram construídas 42 casas com 33m<sup>2</sup> cada.

**Figura 3 - Foto do conjunto habitacional em São Simão em 1985, construído com verba do BNH, em solo cimento monolítico.**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.

Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

**Figura 4 - Foto do conjunto habitacional em São Simão em 1985, construído com verba do BNH, em solo cimento monolítico.**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.

Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

**Figura 5 - Foto do conjunto habitacional em São Simão em 1985, construído com verba do BNH, em solo cimento monolítico.**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.

Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

Foi só a partir daí que a prática começou a ser amplamente aplicada. Neste período, alguns estudos foram realizados pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e pelo Ceped (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento), comprovando, entre outras coisas, o ótimo desempenho acústico do material além da redução de custos de uma obra (ABCP, 1990). Outro projeto realizado neste momento foi o Programa Habitacional Parque Dona Ester, em 1991, com a construção de 8 casas de 45m<sup>2</sup> cada.

**Figura 6 - Foto do programa de construção de habitação popular na cidade de Cosmópolis em 1991**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.



Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

**Figura 7 - Foto do programa de construção de habitação popular na cidade de Cosmópolis em 1991**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.

Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

**Figura 8 - Foto do programa de construção de habitação popular na cidade de Cosmópolis em 1991**



Obra com a coordenação de canteiro realizada pelo arquiteto Eduardo Salmar.

Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar

#### **4.2. Definição do material**

É o resultado da mistura homogênea entre solo, cimento e água, realizada em proporções adequadas. Pode ser compactada na forma de tijolos, blocos ou paredes monolíticas. Possui resistência à compressão, boa durabilidade e impermeabilidade.



A maior parte do material é constituída de solo, sendo uma pequena parte (cerca de 5% a 10% da massa total) composta por cimento, auxiliando nas características do material (ABCP, 1990).

O bloco de solo-cimento é também conhecido como BTC (Bloco de Terra Comprimida) ou tijolo ecológico. A maior parte de sua composição é formada por terra enquanto a menor parte, composta por cimento – em razão disso, a ordem do seu nome: SOLO-CIMENTO. O material apresenta uma infinidade de vantagens, entre elas o uso de mão de obra inexperiente, o conforto termoacústico, o barateamento de uma obra, entre outras (SALMAR, 2016).

A maior parte dos tipos de solo pode ser utilizada na confecção do material, exceto aqueles que possuam matéria orgânica (raízes, folhas etc.) – geralmente esse tipo de terra possui cor preta. Os solos mais adequados, no entanto, são aqueles que detêm entre 45% e 90% de areia em sua composição. Em caso de inadequação do solo, é possível “corrigi-lo” misturando-o a outros tipos de terra mais próprios (ABCP, 1990).

**Figura 9 – BTC (Bloco de Terra Compactada) ou tijolos de solo-cimento**



TAVEIRA, E. Cartilha produção de tijolos de solo-cimento. Piracicaba: Editora Unimep, 2016.

#### **4.3. Campos de aplicação**

Seu principal uso é voltado para a construção de paredes. Entretanto este material também pode ser utilizado na confecção de muros de contenção, fundações, passeios, contrapisos além de bases e sub-bases de estradas. No caso da técnica de tijolos e blocos prensados ainda há a possibilidade da utilização do material em coberturas abobadadas e lajes mistas (ABCP, 1990).

#### 4.4. Paredes monolíticas de solo-cimento

Semelhante à técnica de taipa-de-pilão as paredes monolíticas de solo cimento utilizam moldes menos robustos e mais leves, além do uso de cimento na composição, resultando em paredes menos espessas. Para a ABCP (1990) é necessário o uso de guias (feitas de madeira ou concreto). Elas possuem a mesma espessura da parede (entre 12 e 15 centímetros). Devem estar aprumadas e ligadas com as fôrmas.

A mistura é colocada em camadas de, no máximo, 20 centímetros, sendo compactadas com soquetes. O período máximo para a compactação é de 1 hora, sendo que a mistura deve sempre estar na umidade adequada. Antes de ser colocada a próxima camada é necessário a escarificação<sup>3</sup> da camada anterior, para que haja aderência entre elas (ABCP, 1990).

As fôrmas são retiradas assim que as camadas acabaram de ser compactadas. O material comprimido possui resistência para suportar a fôrma sobre ele. As tubulações podem ser aparentes ou embutidas – no caso de embutir, os rasgos na parede são feitos com o material recém-compactado. A parede deve ser molhada três vezes ao dia, durante uma semana (período de cura do material), isso serve para evitar trincas (ABCP, 1990).

**Figura 10 – Exemplo de parede monolítica com solo-cimento**



*Fonte: Arquivo pessoal de Eduardo Salmar, Campinas, 1992*

---

<sup>3</sup> **Escarificação:** série de arranhões ou pequenas incisões praticadas sobre uma superfície, no caso, a alvenaria.

#### **4.5. Blocos prensados**

A confecção de uma parede com tijolos ou blocos de solo-cimento é bem semelhante à estruturação de paredes com tijolos e blocos comuns. O maquinário irá depender do orçamento e da demanda diária de produção para sua obra. Uma prensa manual produz muito menos que uma prensa hidráulica.

De acordo com ABCP (1990), a mistura deve ser colocada nas fôrmas e compactada. Os tijolos são armazenados por 7 dias em um local coberto onde são mantidos úmidos – assim como as paredes monolíticas, os blocos também precisam ser molhados com frequência para garantir a cura ideal.

De acordo com Salmar (1990), o solo ideal para a produção do tijolo ecológico é aquele com composição de 50% de areia, 25% de argila e 25% de silte. A obra também demonstra as consequências no produto final em caso de utilização de um solo fora dos padrões apresentados. O estabilizante (cimento) é utilizado para corrigir solos que não estão adequados para a produção do BTC. É necessária a utilização de estabilizantes de acordo com o equilíbrio de componentes do solo, ou seja, quanto mais a terra estiver próxima às proporções ideais, menos estabilizante será necessário para a mistura.

Com relação ao processo de mistura, fundamentalmente quanto mais seco estiver o solo mais homogêneo será o resultado, obtendo, por consequência, melhor qualidade na estabilização das peças. O processo de mistura passa por dois estágios: a mistura seca e a úmida. Ao longo destas etapas são realizados outros testes para conferir se as características do material estão adequadas (Salmar, 2016).

Testes para verificar a qualidade da compressão devem ser constantemente aplicados. Após a prensagem, os blocos necessitam passar por um período de cura. No caso do solo-cimento pode-se aplicar dois tipos: a cura seca e a cura úmida. A cura seca consiste em deixar o material “descansar” em um ambiente úmido por sete dias, realizando molhagens consecutivas. Já a cura úmida consiste em cobrir a pilha de tijolos com uma capa evitando a entrada de ar. Segundo Salmar, os tijolos ecológicos requerem 28 dias para uma cura completa.

Para um bom controle de qualidade, cinco em cada cem blocos devem ser submetidos às provas de controle. Existem cinco testes que são citados no texto variando entre estética, dimensão, textura e resistência. Após a realização de todos

os testes os lotes necessitam ser etiquetados com data e classificação, além do tipo de cura (Salmar, 2016).

#### **4.6. Vantagens do material**

Para a confecção do material, uma opção é uso da matéria local. Na maioria dos casos pode ser retirada da própria obra ou de locais bem próximos dela. No caso da técnica de tijolos ou blocos, eles também podem ser confeccionados *in loco*. A construção com solo-cimento pode minimizar danos ambientais, por não utilizar materiais que precisam passar pelo processo de queima (exceto o cimento). Além disso, na maioria dos casos a obra acaba ficando mais barata e rápida (ABCP, 1990).

Essa técnica é de fácil assimilação, inclusive pela mão de obra não qualificada, podendo ser empregada em programas de autoconstrução e mutirões, resultando em um tempo muito menor para a execução da obra. Segundo a ABCP (1990), as edificações de solo-cimento possuem maior eficiência térmica e acústica comparadas às construções de alvenaria e tijolos cerâmicos.

Os blocos de solo-cimento intertravados conseguem ser opção ainda melhor. Apesar de possuírem um custo um pouco mais elevado, seu uso não necessita de fôrmas, auxilia na passagem de instalações e sua execução é mais rápida que a de uma parede monolítica feita com o mesmo material (ABCP, 1990).

#### **4.7. Tipos de solo**

Segundo Salmar (2016), o solo pode ser subdividido em frações de acordo com sua composição, características morfológicas e físicas. A terra pode ser fracionada em quatro materiais diferentes. São eles: a grava, o limo, a areia e a argila. Todos esses componentes vão influenciar na obtenção de um solo argiloso ou arenoso. A relação da água com a terra é outro ponto fundamental para um bom resultado final, pois é neste momento que se define plasticidade, coesão e compressibilidade do material. Existem quatro estados de hidratação do solo: seco, úmido, plástico e líquido. Os estados de hidratação do solo variam de acordo com a técnica construtiva – no caso do BTC é necessária uma terra úmida (SALMAR, 2016).

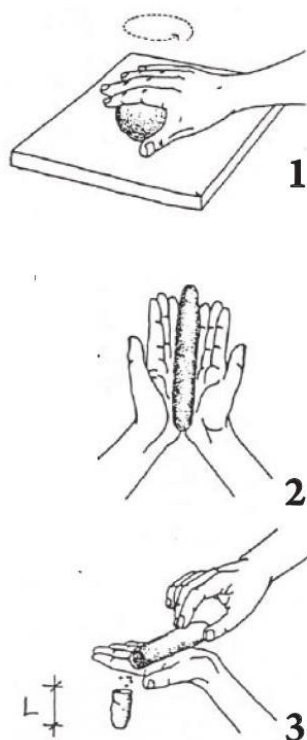
## 4.8. Estudos preliminares do solo

As análises preliminares são peças-chave do trabalho, isto porque são elas que oferecem as diretrizes para a escolha de um bom solo, resultando na obtenção de uma qualidade maior do produto final. São práticas simples e de fácil compreensão pela mão de obra inapta, trazendo caráter prático ao texto e tornando-o bem intuitivo. Dentre os vários existentes, os principais são o exame da caixa, o exame da garrafa e o exame do charuto. Cada ensaio avalia uma característica específica do solo, definindo assim, sua aptidão para o uso ou não (SALMAR, 2016).

### 4.8.1. Teste do charuto

O objetivo principal deste exame é verificar a coesão do solo, ou seja, sua aderência e inabilidade em se partir. Para isso deve-se eliminar os grãos acima de 5 mm da composição. Após isso, mistura-se água com a terra (1) e se produz um charuto com espessura de 3 cm, aproximadamente (2). Por fim, o charuto é deslizado para fora da mão até que se rompa (3). Mede-se o comprimento do pedaço restante (SALMAR, 2016).

Figura 11 – Procedimento teste do charuto



#### 4.8.2. Teste da caixa

Antes do teste a terra deve ser peneirada e seca. Acrescenta-se água à composição e mistura-se até o ponto em que a massa grude na colher de pedreiro. O produto é colocado em uma fôrma de madeira com dimensões internas de 60 cm x 3,5 cm x 8,5 cm. Antes de ser utilizada a caixa necessita ser untada com óleo ou desmoldante comercial. Depois de aplicada na fôrma, a terra precisa ser mantida em local fechado e protegida de intempéries climáticas por 7 dias. Durante esse período a mistura necessita de rega constante. Após todo o processo mede-se a retração da terra no sentido do comprimento da caixa. Somam-se os valores obtidos, e, se o resultado for inferior a 2 cm e o corpo de prova não apresentar fissuras, a terra estudada está apta para o uso (SALMAR, 2016).

Figura 12 – Procedimento teste da caixa

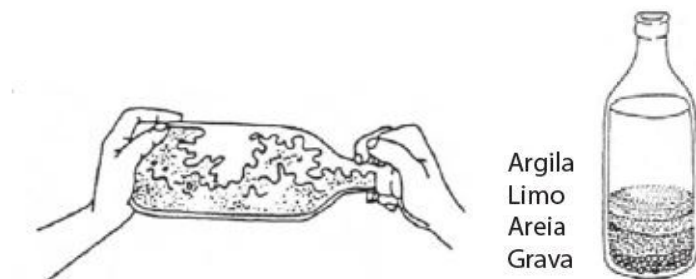


TAVEIRA, E. Cartilha produção de tijolos de solo-cimento. Piracicaba: Editora Unimep, 2016.

#### 4.8.3. Teste da garrafa

O objetivo deste exame é analisar a permeabilidade do solo. Em uma garrafa transparente coloca-se  $\frac{1}{4}$  de solo. Após isso, acrescenta-se  $\frac{3}{4}$  de água. Anota-se o tempo que o líquido leva para chegar até o fundo da garrafa. Sacode-se a garrafa no intuito de misturar todo o conteúdo. Após 45 minutos de descanso, analisa-se a proporção dos componentes.

Figura 13 – Procedimento teste da garrafa



TAVEIRA, E. Cartilha produção de tijolos de solo-cimento. Piracicaba: Editora Unimep, 2016.

#### 4.9. Retirada do solo

Em sua obra “Cartilha produção de tijolos de solo-cimento”, Salmar (2016) apresenta o procedimento para a retirada da terra. Segundo ele, é fundamental verificar constantemente se as propriedades da terra não variam entre uma extração e outra. Para isso, é necessária a repetição de alguns ensaios apresentados anteriormente pelo autor. Antes de ser utilizada, a terra precisa passar por um processo de secagem e peneiramento. O solo úmido é difícil de ser peneirado, portanto, é necessário que seja secado ao sol. Após a secagem é indispensável à realização do peneiramento para selecionar o tamanho desejado dos grãos e eliminar qualquer corpo estranho.

**Figura 14 – Processo de peneiramento do solo**



TAVEIRA, E. Cartilha produção de tijolos de solo-cimento. Piracicaba: Editora Unimep, 2016.

## 5. TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS

### 5.1. Ventilação natural

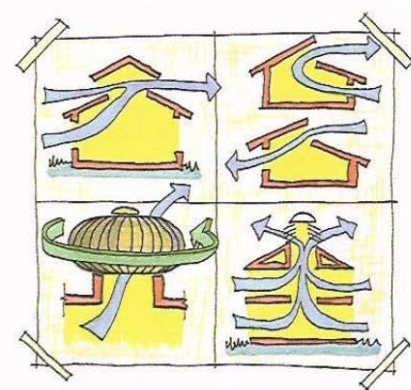
Para que o ambiente seja confortável termicamente é necessária a “manutenção” do ar interno. Esta troca da massa de ar tem como objetivo remover o excesso de calor de dentro do ambiente (FELICE JUNIOR, 2015). A ventilação, segundo Schiffer (apud FELICE JUNIOR, 2015, p. 44) é o deslocamento de ar resultante de muitos fatores como, por exemplo, a diferença de pressão entre ambiente interno e externo, o número de aberturas (algumas servindo como entrada e outras como saída de ar), a maleabilidade do mobiliário interno para que esse ar circule etc. De acordo com Felice (2015), existem maneiras de valorizar a ventilação natural em uma edificação, entre elas: a projeção de espaços internos “fluidos”, promovendo uma melhor circulação do ar; a ventilação vertical em telhados, possibilitando que o ar quente saia do ambiente; a valorização das aberturas e a orientação da edificação de forma a captar o vento predominante.

**Figura 15 – Exemplo da influência das aberturas na ventilação interior**



Fonte: (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.45).

**Figura 16 – Exemplos de aberturas em coberturas, possibilitando a saída do ar quente**



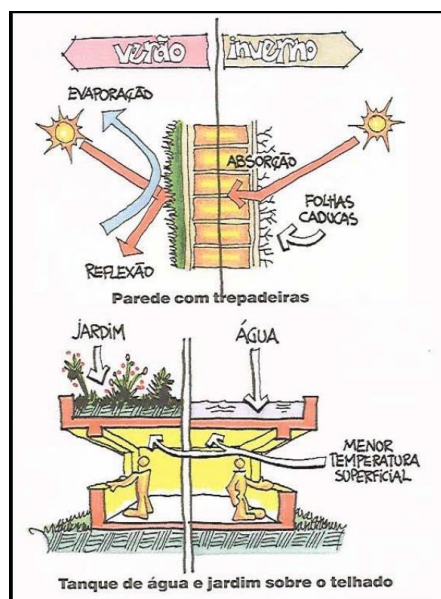
Fonte: (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.46).



## 5.2. Resfriamento Evaporativo

Segundo Felice, o resfriamento evaporativo consiste na retirada do calor através da evaporação da água e a evapotranspiração de plantas. Entre as alternativas estão: a construção de áreas arborizadas próximas à edificação, a construção de paredes externas com vegetais e a construção de telhado verde. No caso de alternativas com vegetais é recomendado o uso de plantas caducifólias, que se caracterizam pela perda de folhas no inverno – possibilitando assim mais entrada de luz solar na edificação – e pelo ganho de folhas no verão – impedindo que a luz solar tenha contato direto com o ambiente interno. No caso do processo de Umidificação (semelhante ao resfriamento evaporativo) é sugerido o uso de fontes e espelhos d'água próximos à edificação (FELICE JUNIOR, 2015).

Figura 17 – Exemplo de técnicas para provocar o resfriamento evaporativo



Fonte: (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.47).

## 5.3. Utilização da massa térmica

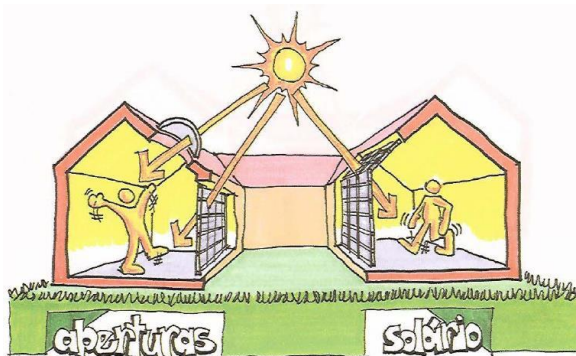
Para o aquecimento de uma edificação é recomendado fechamentos opacos mais espessos e diminuir a área de aberturas, orientando-as para o sol. A parede retém o calor durante todo o dia liberando-o no ambiente à noite, deixando a temperatura mais agradável. No caso do resfriamento de uma edificação é aconselhável aberturas maiores, porém sombreadas. A ventilação deve acontecer somente a noite, quando a temperatura externa está mais amena possibilitando a

substituição do ar quente acumulado ao longo do dia (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.48).

#### 5.4. Aquecimento solar passivo

O aquecimento solar passivo é recomendado para regiões com temperaturas entre 10,5°C e 14°C. Tem como objetivo evitar perdas de calor, podendo ser obtido através de duas maneiras: ganho direto e ganho indireto. O ganho solar direto é a estratégia que utiliza de aberturas para receber luz solar diretamente no ambiente. Já no ganho indireto é utilizada alguma estrutura ou material (como por exemplo o vidro) para que impeça a luz solar de incidir diretamente no ambiente. Algumas alternativas citadas são o solário, as paredes de acumulação de calor e os jardins de inverno (FELICE JUNIOR, 2015).

Figura 18 – Exemplos de ganho solar direto



Fonte: (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.50).

Figura 19 – Exemplos de ganho solar indireto



Fonte: (LAMBERTS et al., 2004 apud FELICE JUNIOR, 2015, p.50).

## **6. VISITAS TÉCNICAS**

### **6.1. Relatório de primeira visita técnica ao acampamento Roseli Nunes**

#### **6.1.1. Introdução**

O presente relatório se baseia em visita técnica realizada ao acampamento Roseli Nunes, situado no município de Americana – SP. O primeiro contato com a comunidade ocorreu no dia 27 de abril de 2019 (sábado), às 12:00h, tendo uma duração de 5 horas. O acadêmico presente era Giovanni Augusto Correr Mazzini.

#### **6.1.2. Objetivos**

- Levantamento de dados sobre o acampamento.
- Apresentação do projeto de IC à comunidade.
- Entrevista com moradores do acampamento entendendo as dificuldades enfrentadas em seu dia-a-dia, sua relação com o Roseli Nunes e as perspectivas para o projeto apresentado.
- Levantamento fotográfico para identificação visual da área.

#### **6.1.3. Procedimentos experimentais**

##### **6.1.3.1. Materiais e métodos**

Visita realizada de forma presencial, com entrevistas coletadas por meio de gravação de áudio e levantamento fotográfico realizado através de aparelho celular, com prévia autorização dos elementos registrados.

A entrevista se baseou em três principais questionamentos:

- Quais os problemas enfrentados.
- Como é a relação do indivíduo com o acampamento Roseli Nunes.
- Quais as perspectivas para o projeto de IC apresentado.

Por fim, todos os levantamentos coletados foram organizados para a produção do relatório.

## **6.1.4. Resultados e discussões**

### **6.1.4.1. Dados gerais**

Ao todo são 326 famílias cadastradas pelo INCRA. Entretanto, muitas acabaram abandonando o movimento após os recentes acontecimentos envolvendo a reintegração de posse das terras à usina açucareira Estér. Estima-se que atualmente o número de famílias atuantes esteja entre 86 e 90. Dentro deste número, calcula-se que existam entre 50 e 60 crianças. A maior parte da comunidade está desempregada, fazendo com que muitas famílias dependam de doações externas.

O acampamento possui uma área de 76ha ocupada unicamente por barracos, não restando espaço para o cultivo da terra. Atualmente o georreferenciamento está sendo realizado de forma particular pelos próprios moradores do acampamento – por razões de dificuldade financeira enfrentada pelo INCRA.

Apesar de moderada, o acampamento é servido por infraestrutura urbana (transporte coletivo, coleta de lixo, energia elétrica, escola e posto de saúde). O abastecimento de água ocorre através de uma bomba que retira o líquido de um riacho próximo ao acampamento. Não há sistema de captação de esgoto. No passado havia um banheiro coletivo. Hoje existem dois chuveiros que são compartilhados entre toda comunidade.

### **6.1.4.2. Trechos de entrevistas**

#### **6.1.4.2.1. Sobre os problemas enfrentados**

“É muito difícil você morar dentro de um barraco, conviver durante esses dias com calor, sol, chuva, dificuldades que a gente passa” (Estefani Freitas Lopes, 22 anos).

“A gente tem que se virar para trazer comida. Não tem cozinha, não tem nada. A gente tem que se virar para fazer comida, se alimentar pelo menos” (Nome e idade não constatados).

“A gente também procura sustentar a mente, é complicado ficar nessa situação para quem não tem um local próprio e digno para estar usufruindo” (Edimilson, idade indefinida).

“Muita gente desempregada. A nossa dificuldade aqui é de um comprovante de endereço. Quando vamos procurar emprego e falamos que não temos comprovante de

endereço ou que moramos em um acampamento, vem o preconceito. A gente precisa que as pessoas olhem por nós, para que venhamos a ser alguém na vida e tenhamos alguma coisa” (Carla, idade indefinida).

#### **6.1.4.2.2. Sobre a relação com o acampamento Roseli Nunes**

“Tem dias que tem coisa para fazer no acampamento. Tem dias que não tem nada” (Nome e idade não constatados).

“A gente vem lutando □...□ Eu vejo nos olhos dos meus companheiros aquela vontade de vencer na vida e isso me encoraja também. Expectativa de dias melhores” (Matias, 56 anos).

“Nós aqui costumamos ser muito coletivos, unidos, amigos e parceiros. Quando alguém tem um problema, procura o outro para conversar” (Carla, idade indefinida).

“Nós somos um grupo onde um ajuda o outro. Todos estamos em um mesmo objetivo e um mesmo projeto □...□ Ela (Roseli Nunes) nos passa um exemplo de família, de mãe e de heroína que ela foi. Não é fácil, mas é prazeroso viver na simplicidade, na humildade. É um pedaço da minha vida essa trajetória. Durante esses sete meses eu tenho convivido e aprendendo a todo dia dar valor a um prato de comida, uma roupa, a poder conversar □...□ É lutando que se conquista e estamos juntos nessa luta” (Estefani Freitas Lopes, 22 anos).

#### **6.1.4.2.3. Sobre as perspectivas para o projeto de IC apresentado**

“Tudo o que é do meio sustentável para nós é uma maravilha, porque é um meio que a gente também pode estar ajudando a natureza” (Edimilson, idade indefinida).

“Fixo (referente a habitação) não tem como, porque a gente tem que montar, desmontar... este já é o quarto ou quinto barraco que estamos fazendo” (Ana Paula de Oliveira Batista, 44 anos).

“Esse projeto seria ótimo para nossa habitação. Começar a construir nossas casas, gerar também uma renda e trabalho, ter alguma coisa para fazer. A gente ainda não tem um projeto de vida. Nós às vezes estamos aqui sem fazer nada (apesar de algumas atividades do acampamento) □...□ Nós precisamos de um projeto para ocupar a mente das pessoas” (Carla, idade indefinida).

“O nosso objetivo é construir um lugarzinho pra gente ficar e plantar pra vivermos da terra □...□ não importa se seja de lona ou de outro material. O importante é nós plantarmos para vivermos da terra” (Nome e idade não constatados).

### 6.1.4.3. Levantamento fotográfico

Figura 20 – Rua principal do acampamento



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

Figura 21 – Construção de novo barraco



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.



**Figura 22 – Casal trabalhando**



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

**Figura 23 – Crianças do acampamento**



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

**Figura 24 – Reunião com integrantes do acampamento**



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

#### **6.1.4.4. Análise do aluno**

O diálogo com a comunidade é fundamental para compreender se o projeto de IC se encaixa nas reais necessidades do acampamento. A partir da visita, foram constados dois principais problemas: a inexistência de habitação digna e a falta de área para cultivo. A princípio, a luta do acampamento não é por moradia de qualidade e sim por uma terra para subsistência. É, portanto, necessário deixar claro que o presente projeto será limitado à problemática da habitação digna, deixando a questão das terras em segundo plano.

A comunidade de maneira geral se mostrou interessada pelo projeto. Dentre os benefícios expostos nas entrevistas, pode-se destacar:

- Segurança, principalmente com relação a animais que invadem os barracos.
- Envolvimento dos moradores, reforçando o censo de comunidade.
- Ocupação do tempo das pessoas.
- Possibilidade de geração de renda futura.



- Domínio e reprodução da técnica construtiva para as novas gerações, tornando o acampamento autossuficiente na questão habitacional.

Outro problema apresentado é a questão de os barracos serem removidos constantemente, o que torna inviável uma construção mais fixa. Esta dificuldade pode ser resolvida através da projeção de uma nova setorização das habitações dentro do acampamento. Entretanto, tendo em vista tal problemática, destaca-se a ideia de criação de um capítulo dentro do projeto que discorra sobre arquitetura emergencial. Tal conteúdo seria de grande valia para as pessoas que estão no aguardo de uma moradia.

#### **6.1.5. Conclusão**

A visita cumpriu com as expectativas e objetivos inicialmente propostos. A comunidade respondeu positivamente ao projeto apresentado e mostrou-se disposta a participar no desenvolvimento da IC. Apesar de o trabalho ter sido explicado de maneira sucinta, entende-se que a ideia foi captada pelos moradores. Outras visitas ao acampamento são previstas no decorrer do projeto.

## **6.2. Relatório de segunda visita técnica ao acampamento Roseli Nunes**

### **6.2.1. Introdução**

O presente relatório se baseia em visita técnica realizada ao acampamento Roseli Nunes, situado no município de Americana – SP. O segundo contato com a comunidade ocorreu no dia 13 de julho de 2019 (sábado), por volta das 16:00 horas, tendo uma duração aproximada de 1 hora e 30 minutos. Neste dia estavam presentes bolsista e orientador.

### **6.2.2. Objetivos**

- Levantamento de dados pendentes sobre o acampamento.
- Nova apresentação do projeto de IC à comunidade, direcionando as explicações aos indivíduos ausentes no primeiro encontro.
- Levantamento fotográfico para ampliação do repertório visual do projeto.
- Reunião para agendamento de data para realização da oficina.
- Breve explicação sobre a oficina e sanção de dúvidas pertinentes acerca do projeto.

### **6.2.3. Procedimentos experimentais**

#### **6.2.3.1. Materiais e métodos**

Visita realizada de forma presencial, podendo ser dividida em duas partes: caminhada pelo acampamento e reunião com a comunidade. Conteúdo do encontro coletado por meio de gravação de áudio e levantamento fotográfico realizado através de aparelho celular, com prévia autorização dos elementos registrados.

A visita iniciou-se com uma breve caminhada para assimilação e análise visual do acampamento. Logo após, houve concentração de alguns moradores e responsáveis pelo projeto de IC para realização da reunião. Com o intuito de facilitar a compreensão da comunidade, foi distribuído entre os moradores um material didático (dois exemplares da Cartilha produção de tijolos de solo-cimento). Durante a reunião foram esclarecidas algumas dúvidas e estabelecido o dia para a realização da oficina.

## 6.2.4. Resultados e discussões

### 6.2.4.1. Levantamento fotográfico

Figura 25 – Roupas estendidas no arame



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

Figura 26 – Cinzas resultantes do incêndio



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

**Figura 27 – Barracos queimados pelo incêndio**



Fonte: Arquivo pessoal de Giovanni Mazzini.

#### **6.2.4.2. Resultado da visita**

Através da reunião, foi definido o dia 03/08/2019 (sábado) como a data ideal para a realização da oficina. O encontro ocorrerá durante todo o dia e a responsabilidade pela locomoção até o local ficará a cargo dos próprios participantes.

Partiu do orientador deste projeto a ideia de solicitar patrocínio à universidade na forma de custeamento das refeições (no período do almoço) aos moradores do acampamento. Isso também serviria como forma de divulgação do nome da universidade, já que estaria vinculada a causas sociais. Como consequência, foi formalizado um pedido de apoio ao setor administrativo para custear 25 refeições, além do contato com a área de marketing da universidade, que se mostrou disposta a apoiar na divulgação da oficina do dia 03.

Foi estabelecido aos moradores o compromisso de cada participante levar uma quantidade de terra proveniente do terreno do acampamento (totalizando 15Kg) para realização dos testes na oficina.

A reunião foi adiada para dia 10/08/2019 (sábado), pois constatou-se que a universidade não estaria aberta na data agendada anteriormente. Todos os envolvidos no projeto estão cientes sobre a alteração das datas.

#### **6.2.4.3. Análise do aluno**

Através da caminhada para assimilação do local verificou-se os estragos causados por um incêndio ocorrido no dia 11/07 (quinta-feira). Conforme noticiado em alguns meios de comunicação, o incêndio – proveniente de causas acidentais – no qual atingiu 5 barracos, causou grandes perdas aos moradores além da necessidade de novas doações às famílias atingidas. Como resposta a este episódio, destaca-se a ideia de acrescentar algumas informações sobre o ocorrido no capítulo “A questão da moradia no Brasil”, para ilustrar as consequências da ausência de qualidade habitacional.

Por fim, foi apurada a necessidade de alteração do nome do projeto, pois existe diferença significativa entre as palavras acampamento e assentamento. Portanto, com a substituição dos termos, o nome do projeto passaria a ser “ Habitação popular sustentável para o acampamento Roseli Nunes em Americana/SP”. Como consequência, será adicionada à introdução do projeto de IC uma breve explicação sobre a necessidade de readequação do nome.

#### **6.2.5. Conclusão**

A visita cumpriu com as expectativas e objetivos inicialmente propostos. Este segundo contato reafirmou o interesse da comunidade no projeto de IC e transmitiu confiança aos moradores. A visita também serviu como primeiro contato entre o orientador do projeto e o acampamento. Resultado deste encontro é a preparação para a realização da oficina (que ocorrerá dia 10/08). Outras idas ao local não estão previstas no decorrer do projeto.

## **7. OFICINA**

### **7.1. Relatório de oficina sobre a fabricação do material BTC**

#### **7.1.1. Introdução**

O presente relatório se baseia em oficina sobre a confecção do material BTC, realizada com um grupo de moradores do acampamento Roseli Nunes. O treinamento ocorreu no dia 10 de agosto de 2019 (sábado), por volta das 9:00 horas, tendo uma duração aproximada de 3 horas e 30 minutos. Neste dia estavam presentes 34 acampados (sendo 4 crianças), o arquiteto Victor Chinaglia, a fotógrafa italiana Chiara Tedeschi, o ex-aluno Matheus Petian, o aluno Vitor Baldassin (6º semestre), o orientador do projeto e o bolsista. O técnico do laboratório, Mario Sales, não pôde comparecer no evento por motivos pessoais.

#### **7.1.2. Objetivos**

- Ensinar aos acampados sobre a técnica de produção do material BTC.
- Introduzir a matéria arquitetura de terra aos participantes, educando o conhecimento dos mesmos para realização de testes e diagnóstico do material.
- Incluir os moradores no contexto acadêmico, minimizando a distância entre conhecimento técnico e prático.
- Instigar os acampados a se envolverem no projeto, ampliando seus horizontes para a criação de uma condição habitacional mais digna.

#### **7.1.3. Procedimentos experimentais**

##### **7.1.3.1. Materiais e métodos**

Oficina realizada de forma presencial nos domínios da Unimep (campus SBO) – Laboratório de Sistemas Construtivos (LABSIS). A formação foi inteiramente ministrada pelo Prof. Ms. Eduardo Salmar e pode ser dividida em duas partes: teórica e prática.

### **7.1.3.2. Introdução à matéria Arquitetura de Terra**

Deu-se início à capacitação com um estudo dos componentes presentes no solo. Para facilitar a compreensão, foi utilizado um material visual com os elementos destacados. Neste material podia-se perceber os seguintes conteúdos: pedras, pedregulhos, areia grossa, areia fina, silte, argila e raízes. Dentre os elementos vistos, os únicos que podem ser usados para confecção do BTC são argila, areia grossa e fina e silte. Nesta etapa destacou-se a importância de os participantes desenvolverem o conhecimento de percepção destes elementos no material a ser trabalhado, resultando diretamente na performance e na qualidade do produto final. Como complemento a essa explicação também foi apresentado o equipamento para realização de análise granulométrica.

Para dar embasamento teórico à oficina foi apresentada uma extensa bibliografia sobre o tema, com o intuito de mostrar aos participantes que não se trata de uma experiência recente e sim de uma técnica já consagrada. Todas as obras citadas se encontram na bibliografia deste relatório. Depois da introdução à matéria arquitetura de terra, foi distribuída aos participantes (uma por grupo) uma folha com algumas orientações. Após os grupos receberem o material, foi solicitado que todos lessem e marcassem as palavras que não haviam entendido. Antes dos grupos iniciarem a leitura, o aluno de arquitetura do 6º semestre, Vitor Baldassin, fez uma breve apresentação sobre os resultados alcançados em um projeto da matéria Técnicas Construtivas V.

Após a leitura, a sala foi dividida em duas equipes. Enquanto um grupo analisava o solo retirado do acampamento o outro examinava a amostra proveniente da própria universidade. Foi distribuída uma “marmitta” (vasilha) por grupo para a realização dos testes. Todos os exames previstos na folha de orientações foram seguidos passo-a-passo e explicados detalhadamente pelo orientador. É necessário destacar que o intuito dos testes que virão a seguir não é destacar qual o tipo de solo específico que está sendo trabalhado e sim verificar as porcentagens de cada material presente na amostra para propor correções ao solo, verificando uma qualidade maior ao resultado final.

### **7.1.3.3. Ensaios práticos**

#### **7.1.3.3.1. Exame visual**

O intuito deste ensaio é analisar a cor da amostra e tamanho dos grãos, nomeando o solo de acordo com suas características visuais. O exame foi realizado pelos participantes com a amostra seca. É necessário sempre utilizar duas palavras para explicar a coloração (exemplo: marrom avermelhado). Desta forma a precisão da análise será maior. Vale explicar que a fração fina do solo (ou seja, o silte) não é perceptível visualmente.

#### **7.1.3.3.2. Exame de odor**

Para a realização do segundo exame os participantes precisaram umedecer a amostra e cheirar-la. O objetivo desse teste é constatar a existência de material orgânico na amostra. Normalmente o solo nos primeiros 30-40cm de profundidade possui matéria orgânica. Este tipo de material (raízes, folhas, fezes etc) não devem estar presentes em construção, pois estão sujeitos à decomposição, interferindo diretamente na qualidade do produto final.

#### **7.1.3.3.3. Exame da mordida**

Neste momento os participantes deviam sujar a ponta do dedo indicador com um pouco da amostra e passá-la entre os dentes. Esse teste tem o intuito de perceber abrasividade, ou seja, poder de lixamento do material. A terra é arenosa se provocar uma sensação desagradável nos dentes, ao passo que é argilosa se houver sensação de material liso ou “farinhento”. Lembrar sempre de verificar a higienização da amostra.

#### **7.1.3.3.4. Exame tátil**

Para esse ensaio foi necessário umidificar um pouco e triturar a amostra entre os dedos da mão. A terra é arenosa se existe a sensação de rugosidade (algo que oferece resistência), não se observa nenhuma coesão (capacidade de se manter unida). A terra é argilosa se seca apresenta torrões que resistem a compressão e em



estado úmido se torna uma massa plástica colante. A terra é limosa existe a ligeira sensação de rugosidade e a amostra úmida apresenta plasticidade média.

#### **7.1.3.3.5. Exame de água corrente**

No exame da água corrente uma pessoa de cada grupo pegava uma quantidade de amostra, colocava em sua mão e umedecia. Tendo feito isso, esfregava as mãos até espalhar a terra úmida, sujando toda a palma da mão. Após esses passos, a pessoa deveria ir até o tanque e deixar a água corrente retirar o material. Se o material saiu com facilidade a terra é arenosa. O solo é limoso se parecer “polvilhento”, mas sair com facilidade. Se o material custou a sair, aderindo-se aos vincos das mãos, a amostra é argilosa.

#### **7.1.3.3.6. Exame de aderência**

Para a realização deste experimento, os participantes deveriam produzir uma forma esférica com a amostra. Com a ajuda de uma espátula, deveriam cortar a “bolota” ao meio, reparando sempre na lâmina e em seu movimento, verificando a quantidade de fragmentos do material que ficaram grudados na espátula. A ação deveria ser realizada de forma leve e lenta. A terra é argilosa se a espátula penetra com facilidade na amostra e o solo se adere na espátula. A terra é razoavelmente argilosa se a ferramenta penetra sem grande dificuldade na amostra e a terra se adere na espátula. A terra é pouco argilosa caso o utensílio penetre e se retire com facilidade mesmo manchado pela terra.

#### **7.1.3.4. Confeção do material**

Para a produção do material foram dispostos dois traços um ao lado do outro (um com o material do acampamento e outro com o da universidade). Ambos foram organizados de forma a facilitar visualmente a quantificação de cada material. Destaca-se que não é essencialmente necessário o acréscimo de areia ao traço, entretanto esta é uma maneira de corrigir o solo. Os traços foram montados da seguinte maneira: 6 partes de solo, 4 partes de areia, 1 parte de cimento. Foi solicitado que duas pessoas de cada grupo misturassem todos os materiais com uma enxada.

Interessante constar que, em determinado momento, houve um equívoco em um dos grupos. Os participantes, sem orientação do professor, começaram a fazer o processo de umidificação do material como se estivessem preparando concreto – processo de formar um “vulcão” além da adição de muita água. O orientador então, destacou que o processo de preparação do concreto e do solo-cimento são muito distintos. Ao trabalhar-se com a terra é necessário espalhá-la e umedece-la de forma homogênea, jogando a água como uma espécie de “chuva”. Vale ressaltar que a terra exige menos água em sua preparação do que o concreto.

Logo após a mistura e umidificação dos materiais, o solo começa a apresentar alguns torrões. É necessário desmanchá-los pois podem representar riscos para as propriedades do material final. Esse processo de destorroamento é inevitável na maioria dos casos e deve ser feito de forma manual esfregando as mãos para gerar um movimento de fricção. O fato de um dos grupos ter feito o processo de mistura e umidificação de forma incorreta (principalmente excedendo o limite de água) gerou torrões maiores e conseqüentemente mais necessidade do destorroamento.

Destaca-se agora um problema técnico ocorrido no primeiro teste. A prensa não funcionou com êxito pois precisava de regulagem em um parafuso para conferir maior pressão na hora de produzir o tijolo. Como resultado, o material se desfez de forma fácil, fazendo com que a prensa não fosse mais utilizada durante a oficina. Portanto as atividades foram dirigidas para as outras duas prensas disponíveis.

Todas as prensas existentes no laboratório são manuais (ao todo são 3 – duas que produzem tijolo vazado e uma que produz bloco maciço). O funcionamento de ambas as máquinas é intuitivo, porém requer muita atenção. Houve uma breve explicação por parte do orientador sobre o funcionamento dos equipamentos e, logo após, os participantes foram liberados para confeccionarem seu próprio material.

## 7.1.4. Resultados e discussões

### 7.1.4.1. Levantamento fotográfico

Figura 28 – Apresentação da bibliografia



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

Figura 29 – Explicação sobre componentes presentes na terra



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 30 – Componentes presentes no solo**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 31 – Apresentação de aparelho de análise granulométrica**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 32 – Distribuição da folha de orientação**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 33 – Apresentação do aluno Vitor Baldassin**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 34 – Grupos com suas amostras**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 35 – Realização do exame de odor**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 36 – Realização do exame tátil**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 37 – Realização do exame tátil (verificação de plasticidade)**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 38 – Explicação sobre o exame de água corrente**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 39 – Realização do exame de água corrente**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 40 – Realização do exame de aderência (confecção de “bolota”)**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 41 – Realização do exame de aderência (divisão com a espátula)**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 42 – Disposição dos traços**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 43 – Mistura dos materiais**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 44 – Processo de umidificação do solo**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 45 – Processo de destorroamento**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 46 – Prensa mecânica para produção de tijolo vazado**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 47 – Tijolo vazado saindo da prensa**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 48 – Prensa mecânica para produção de tijolo maciço**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 49 – Tijolo maciço saindo da prensa**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

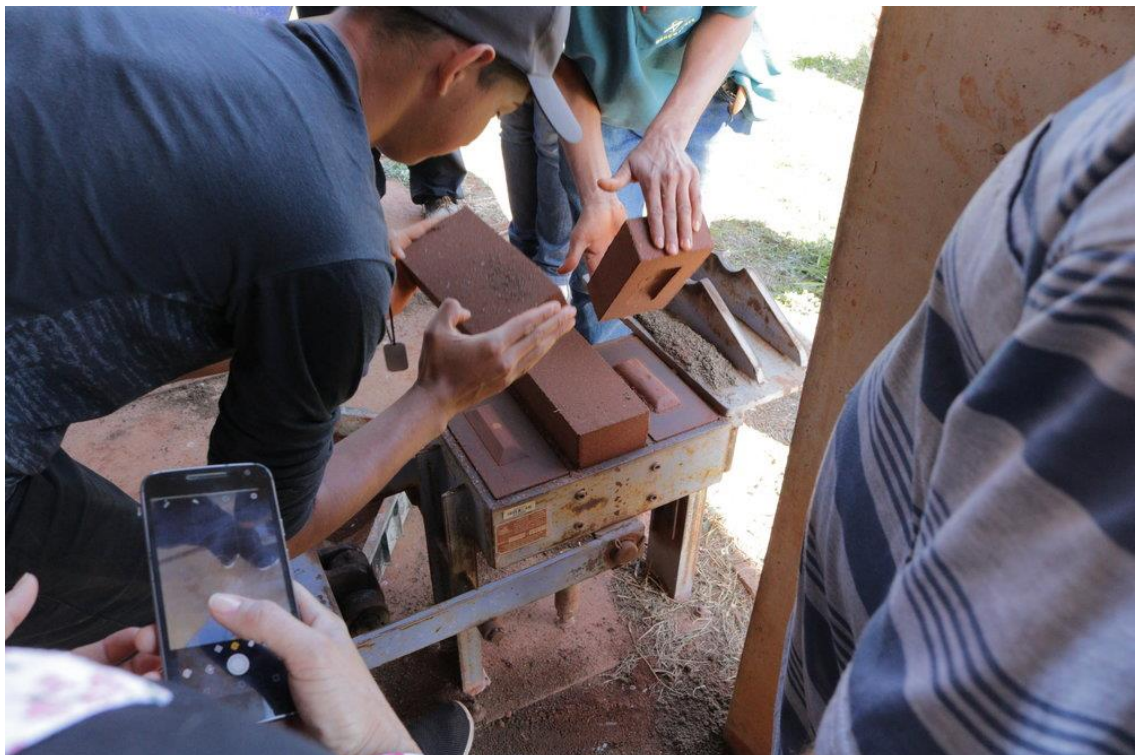


**Figura 50 – Participantes manuseando as prensas**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 51 – Participantes retirando o BTC da prensa**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 52 – Criança participando do processo de produção do BTC**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 53 – A curiosidade de uma criança**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 54 – Material colocado em reservatório para passar por processo de cura**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 55 – Resultado do processo (BTC com duas colorações)**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).



**Figura 56 – Prof. Ms. Eduardo Salmar no desfecho da oficina**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 57 – Agradecimentos finais**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

**Figura 58 – Todos os participantes**



Fonte: PETIAN, Matheus (2019).

#### **7.1.4.2. Resultado da oficina**

A oficina ocorreu de forma organizada e setorizada. Todas as atividades previstas foram realizadas. Algumas operações externas e fases referentes a preparação do material foram necessárias, no entanto só serão reportadas em outro documento. Cabe ressaltar a assistência dada pelo ex-aluno Matheus Petian e o aluno Vitor Baldassin. Houve falha técnica em uma das máquinas – referente a regulagem de pressão – no entanto, este contratempo não interferiu na continuidade da oficina.

Todos os participantes tiveram igual oportunidade para envolver-se em absolutamente todos os momentos (práticos e teóricos). O encontro rendeu ainda uma proposta sugerida pelo arquiteto Vitor Chinaglia na qual consistia no apoio do CAU ao trabalho vinculado com a comunidade. A oferta se baseava na construção de uma olaria no acampamento viabilizando a produção do material, seja para construção das casas dos acampados, seja para comercialização.

Todo o material produzido durante a oficina foi mantido no Laboratório de Sistemas Construtivos (LABSIS) para passar pelo processo de cura. Após esse período os acampados terão total liberdade para retirada do material, se assim desejarem.

#### **7.1.4.3. Análise do aluno**

Destaca-se mais uma vez o interesse e compromisso da comunidade para com o projeto de IC. O número de participantes extrapolou o esperado – estimava-se entre 20 e 25 pessoas, entretanto no cômputo final esse número chegou a 34 participantes (excluindo externos). Os acampados foram muito bem recebidos pela universidade, que, por meio da pessoa do Prof. Eduardo Salmar, solicitou uma espécie de “cofeebreak” adaptado.

O orientador mostrou-se extremamente capacitado ao utilizar o tato para comunicar-se de forma clara e objetiva, não deixando margem para nenhuma dúvida. Vale ressaltar que o público da oficina possui a carência de uma linguagem adaptada a seus conhecimentos de vida. Salmar assumiu o protagonismo da oficina e o fez com destreza.

Interessante destacar que, em determinado momento durante a realização da oficina (momento da fabricação do BTC), dois tipos de solo acabaram se misturando gerando um efeito visual muito curioso. Isso instigou os participantes a tentarem novas formas de “reinventar” o material. Essa simples situação sintetiza o engajamento e a sede por conhecimento dos participantes. Trabalhar com circunstâncias semelhantes poderão gerar sensações similares.

A verdadeira retribuição, porém, vem na maneira como todos reagiram ao evento – desde os colaboradores até os participantes. Os acampados mostraram-se muito satisfeitos com o resultado. Isso ficou claro quando todos marcaram seus nomes no material para poder retirá-lo posteriormente.

#### **7.1.5. Conclusão**

A oficina cumpriu com as expectativas e objetivos inicialmente propostos. A capacitação fluiu de forma organizada e setorizada, tendo todas as atividades previstas cumpridas. Além de treinar o olhar dos acampados para o material terra, a oficina serviu para reforçar o vínculo entre os participantes e diminuir a distância entre

universidade e campo de atuação. O atual evento funcionou como encerramento do ciclo do projeto de IC. Outras atividades com os acampados serão pensadas fora do ímpeto do programa PIBIC.



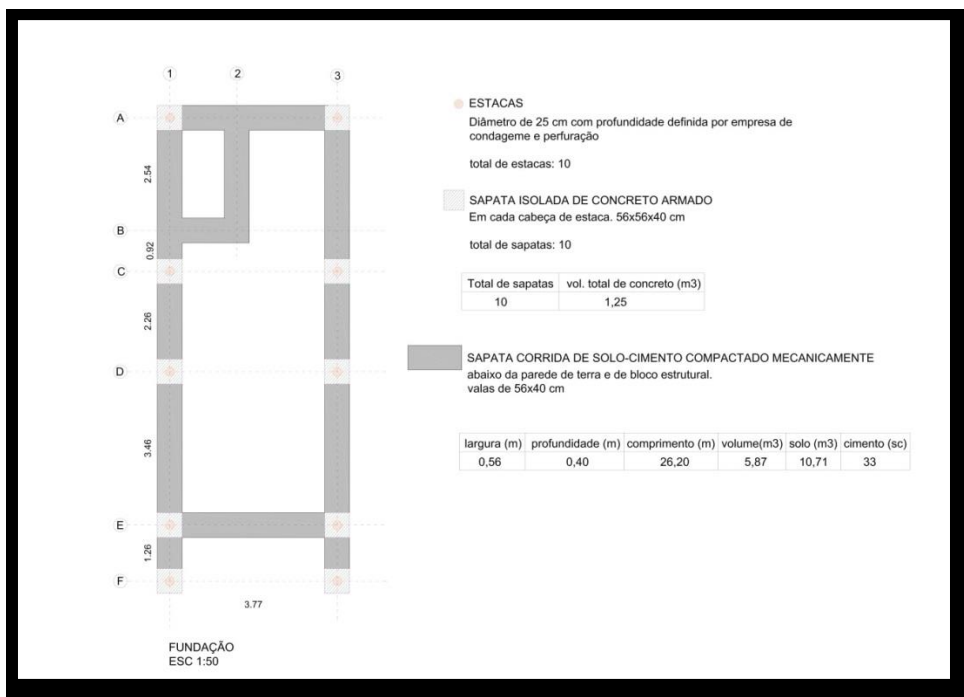
## 8. PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo foi previamente realizado pela aluna Maria Eduarda L. Belluci em fase anterior da pesquisa (projeto de iniciação científica finalizada em 2018), resultando no presente tema do trabalho. Portanto, este projeto funciona como uma extensão dos esforços realizados anteriormente, complementando com referenciais teóricos e caráter executivo.

Figura 59 – Maquete digital do projeto



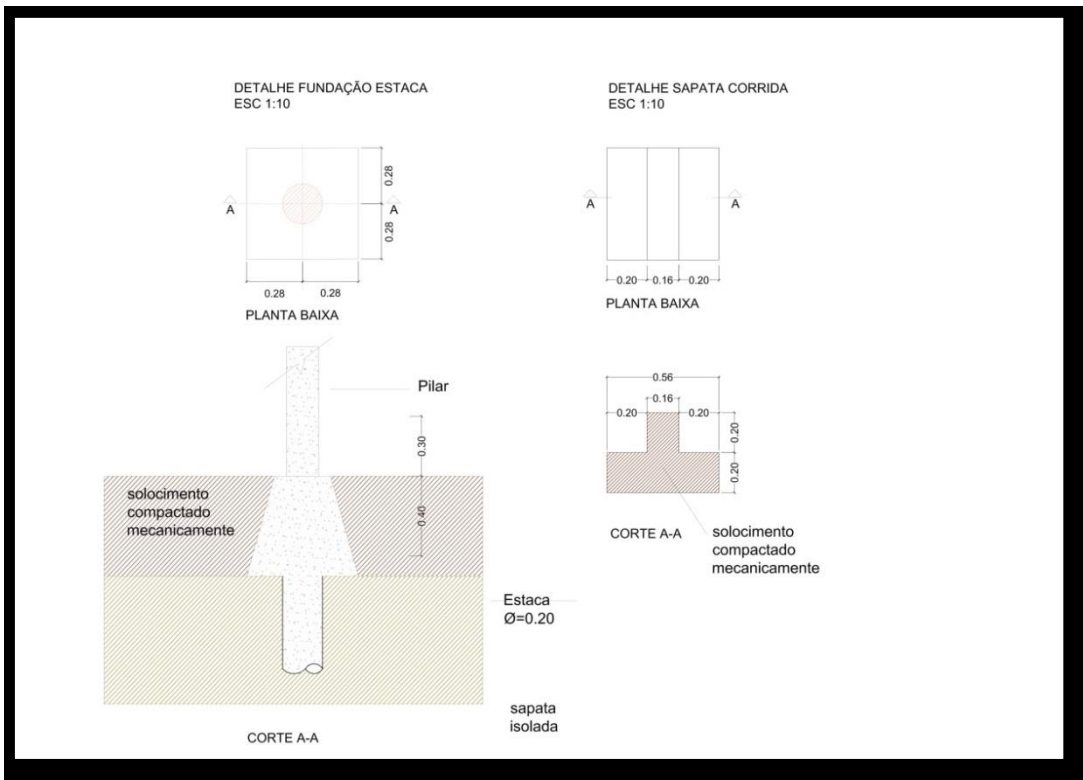
Figura 60 – Detalhamento do sistema estrutural - Fundação



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

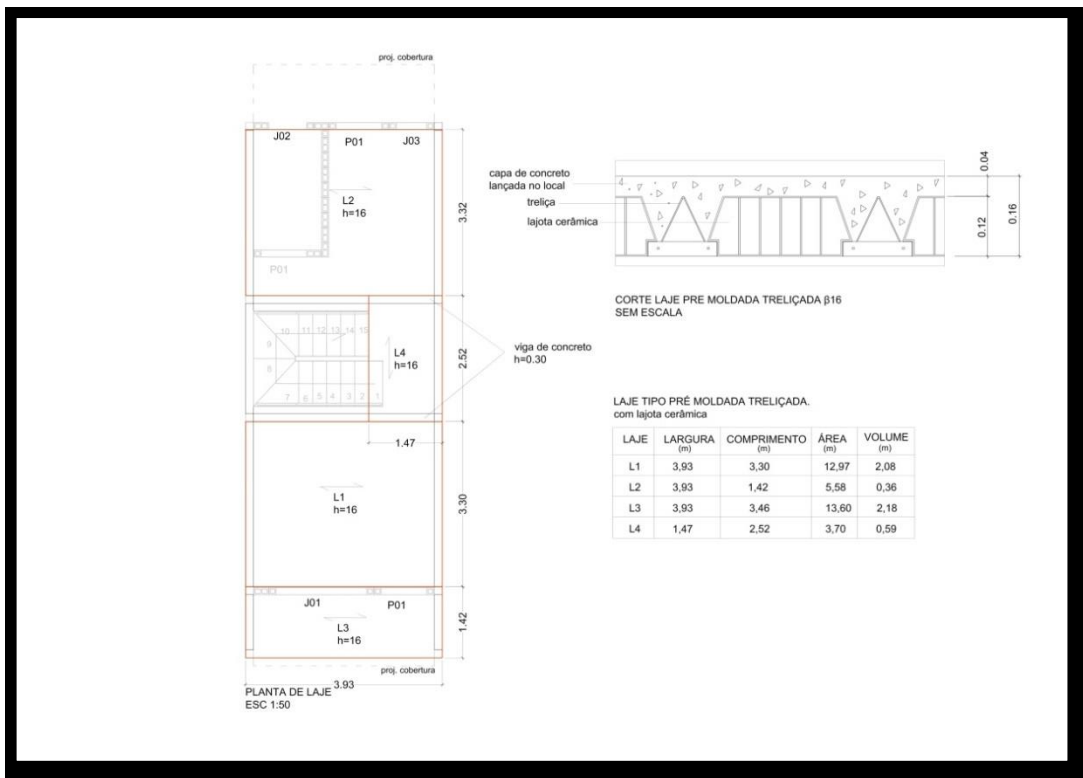


Figura 61 – Detalhamento do sistema construtivo – Estaca e sapata corrida



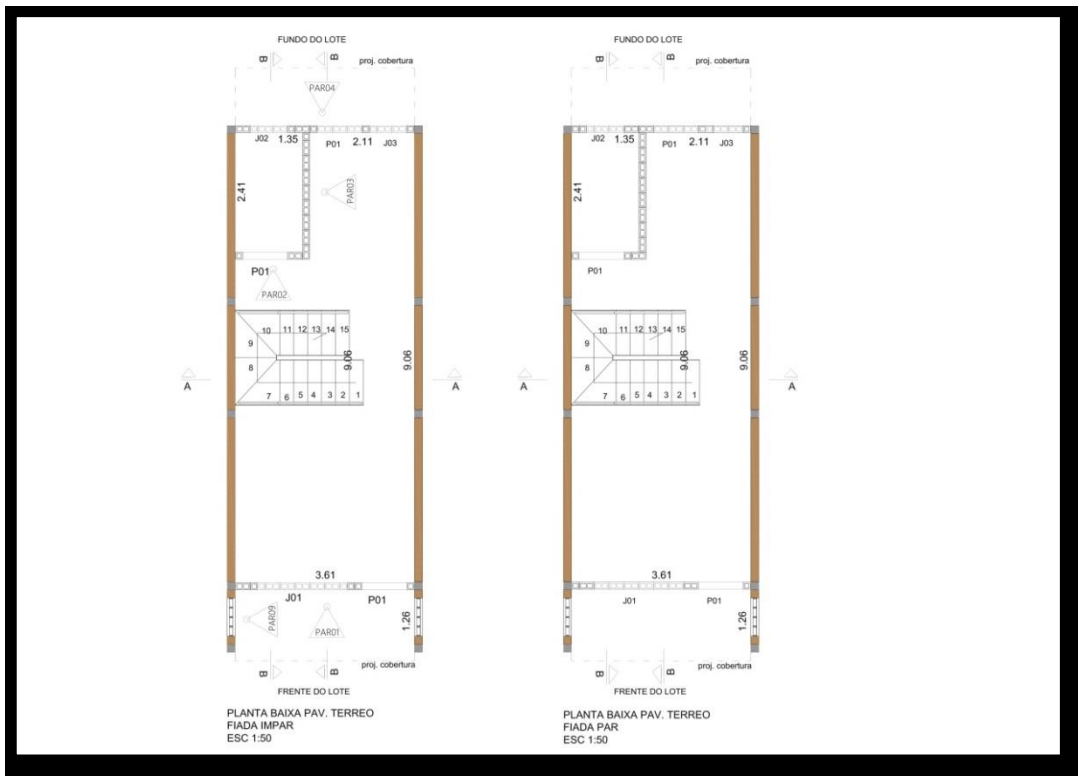
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

Figura 62 – Detalhamento do sistema construtivo – Planta e corte da laje



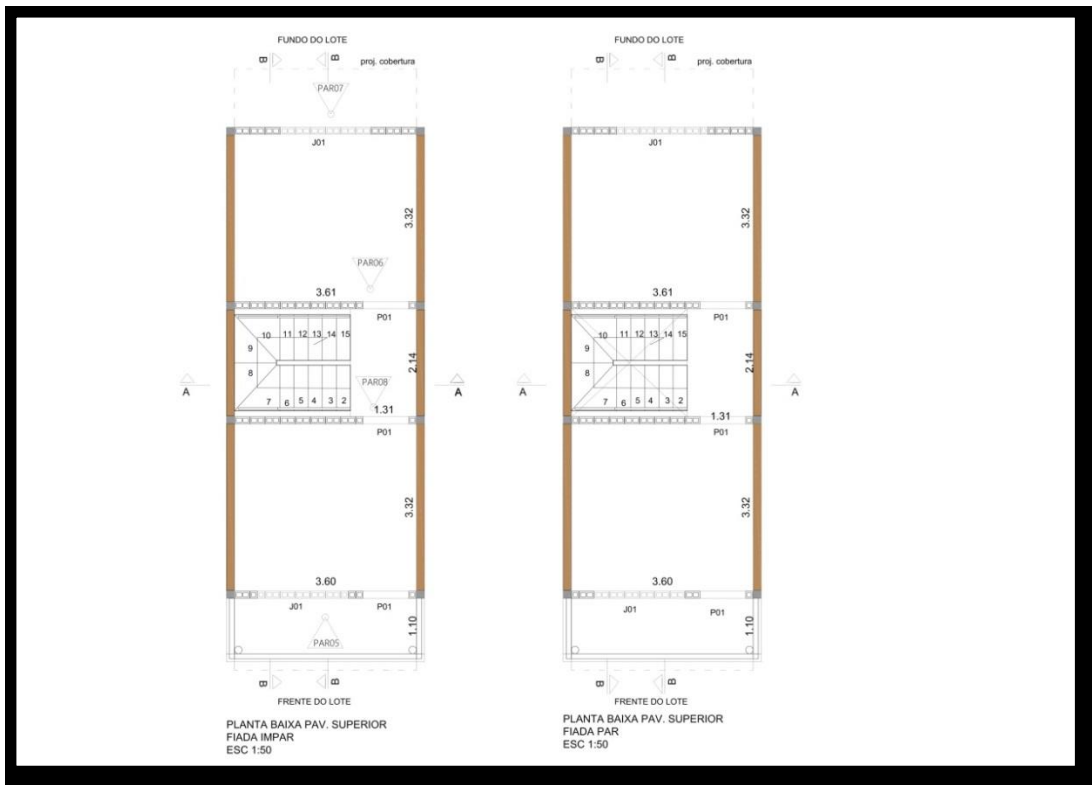
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 63 – Planta baixa do pavimento inferior (fiada ímpar e par)**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 64 – Planta baixa do pavimento superior (fiada ímpar e par)**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

Figura 65 – Planta baixa do pavimento térreo e superior



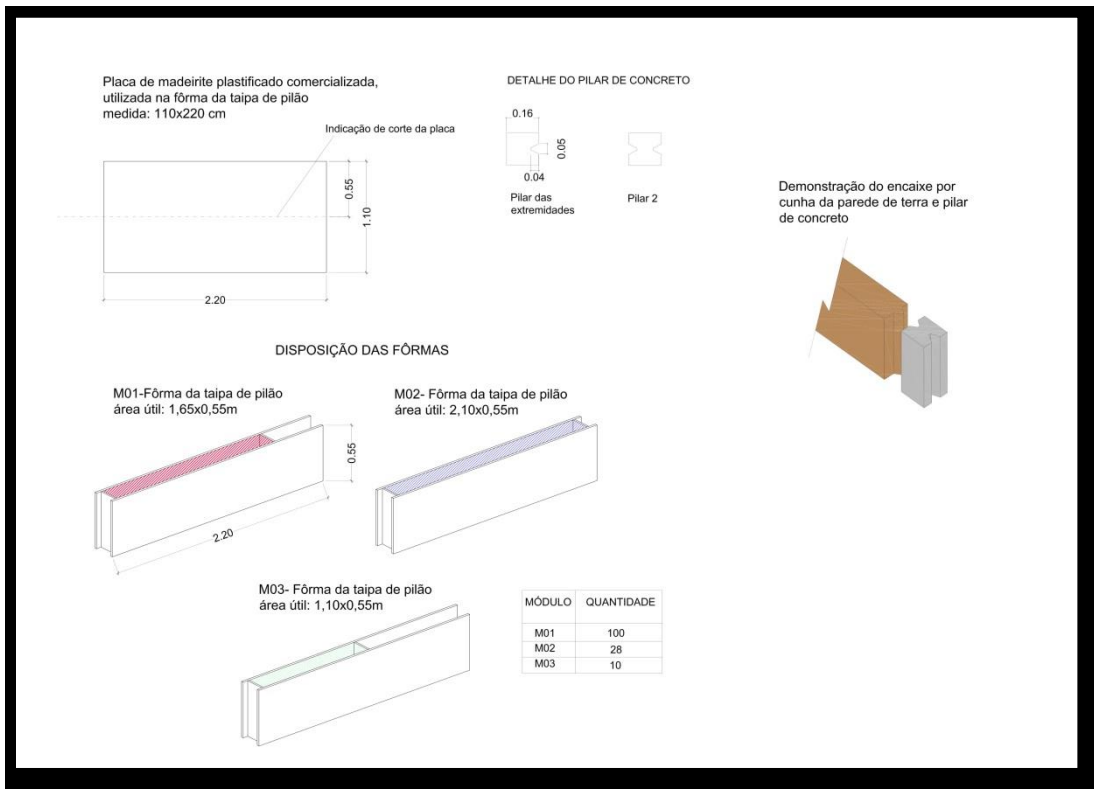
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

Figura 66 – Divisão da parede em módulos



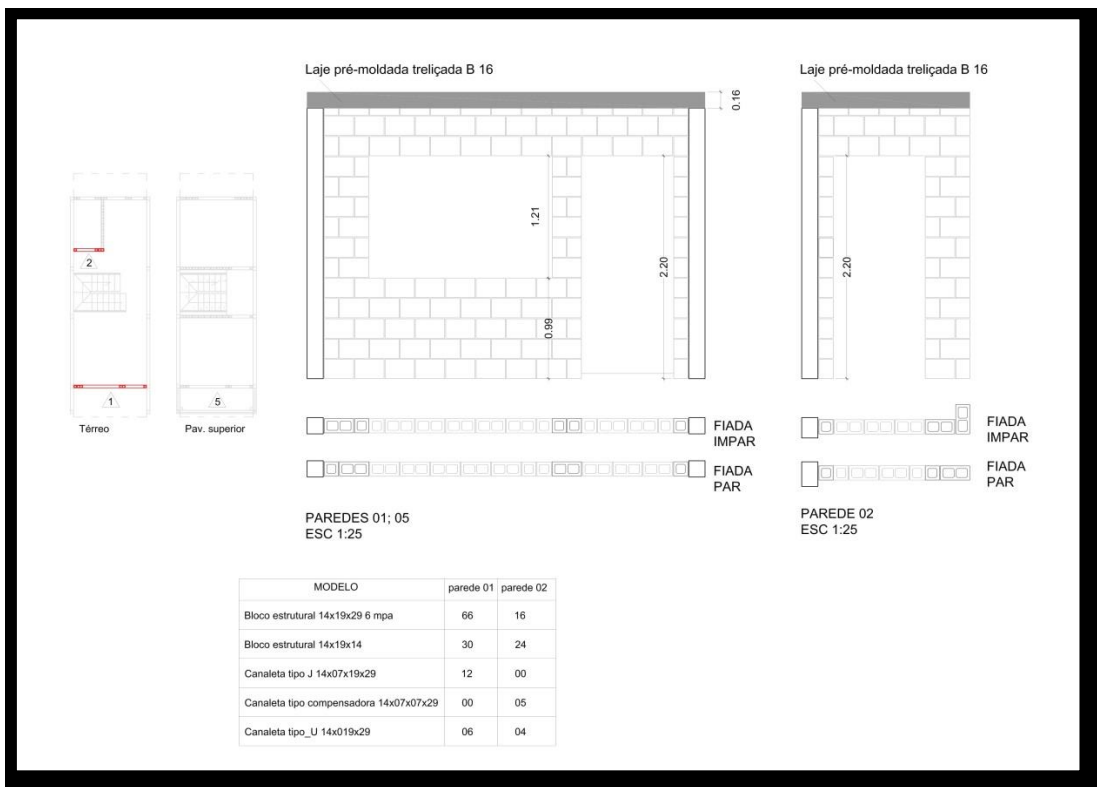
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 67 – Detalhamento – Sistema construtivo (pilar)**



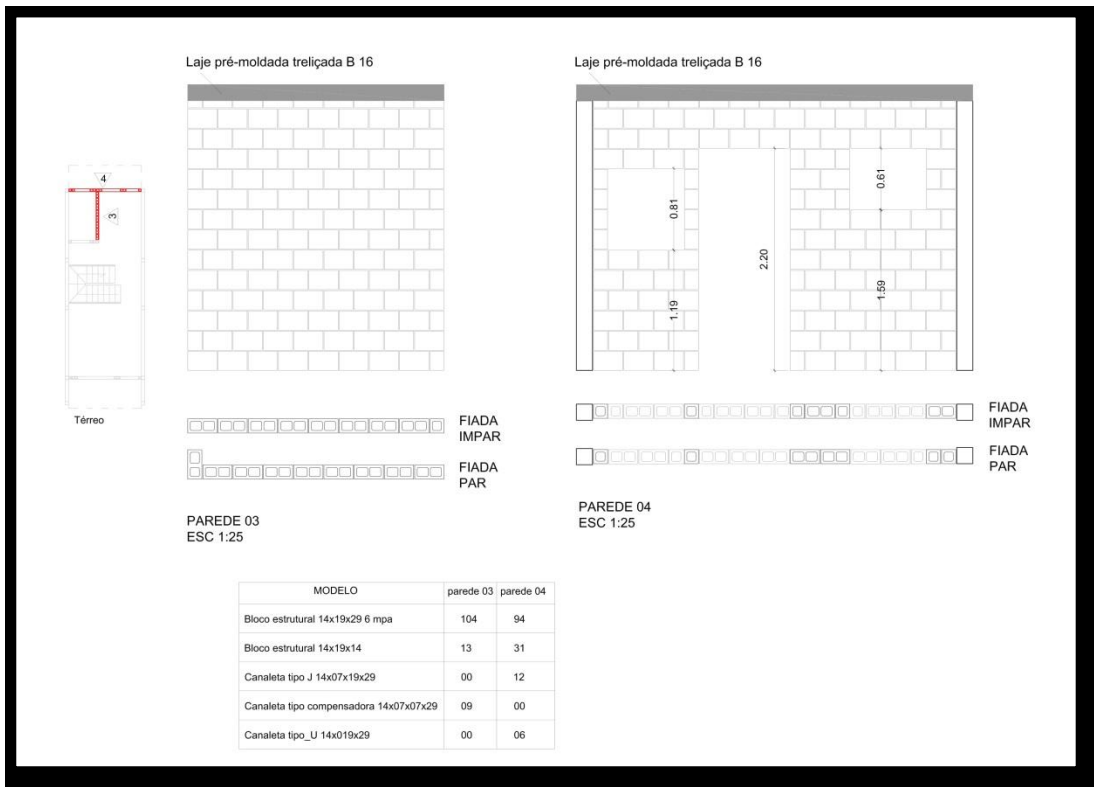
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 68 – Detalhamento – Parede 01, 02 e 05**



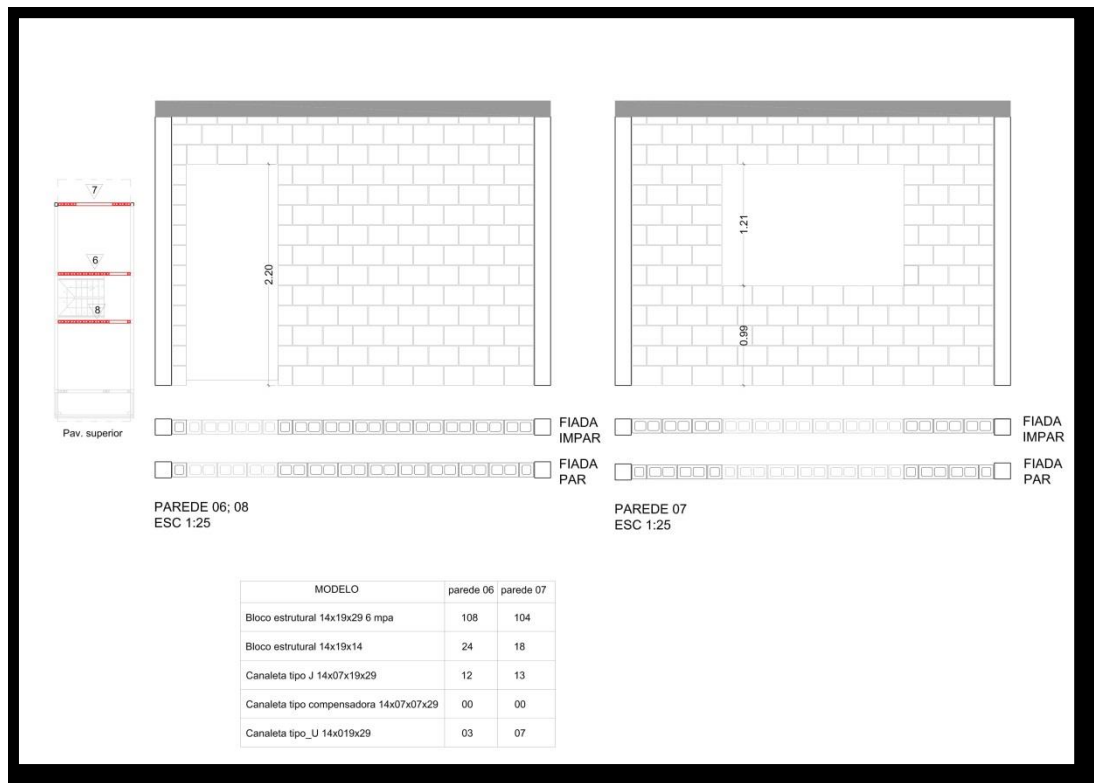
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 69 – Detalhamento – Parede 03 e 04**



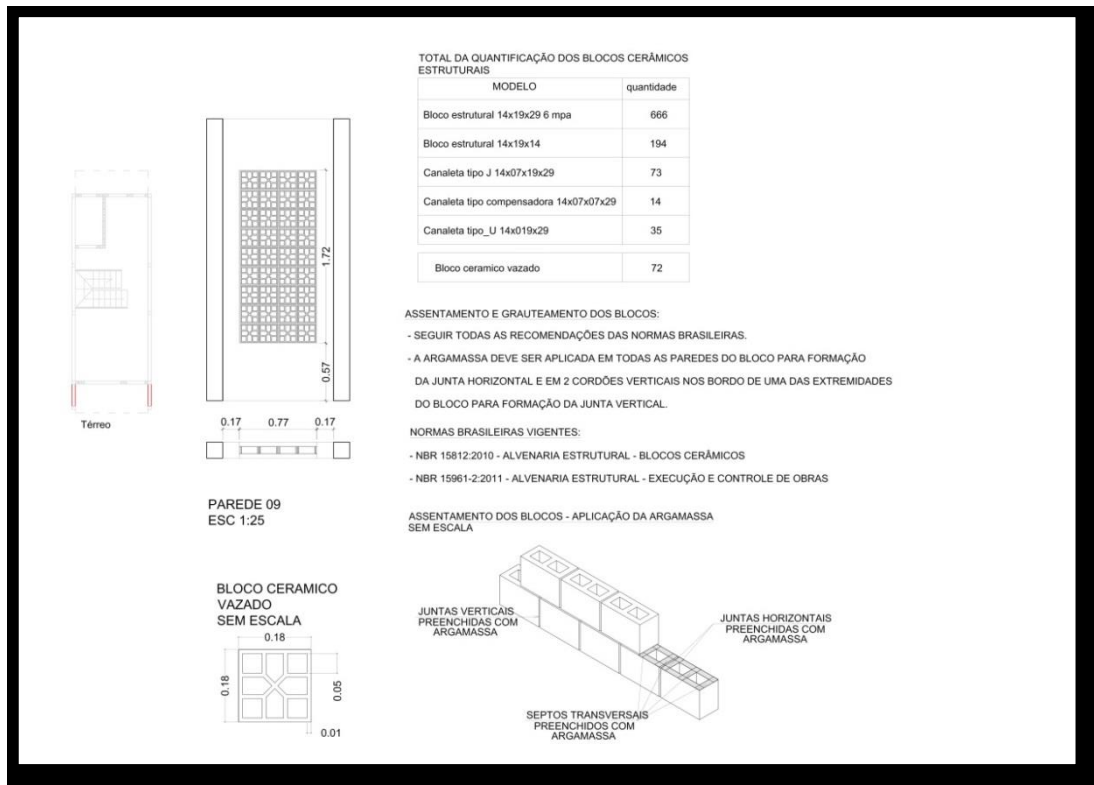
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 70 – Detalhamento – Parede 06, 07 e 08**



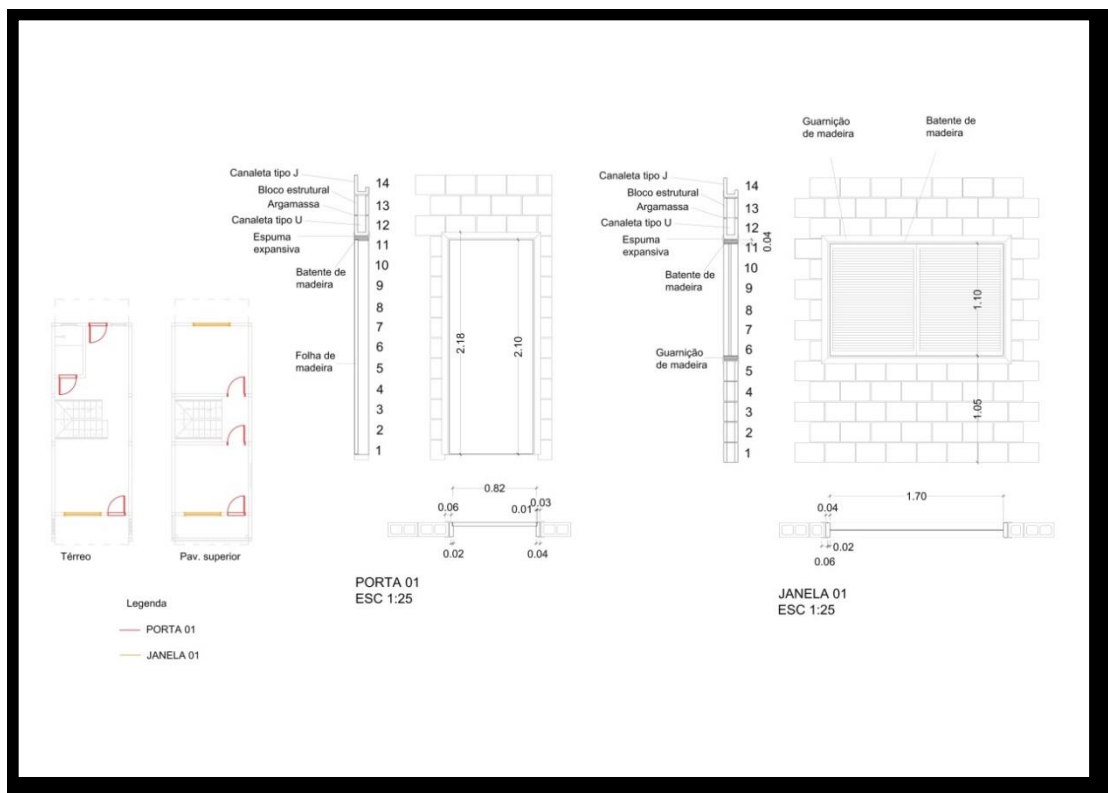
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 71 – Detalhamento – Parede 09**



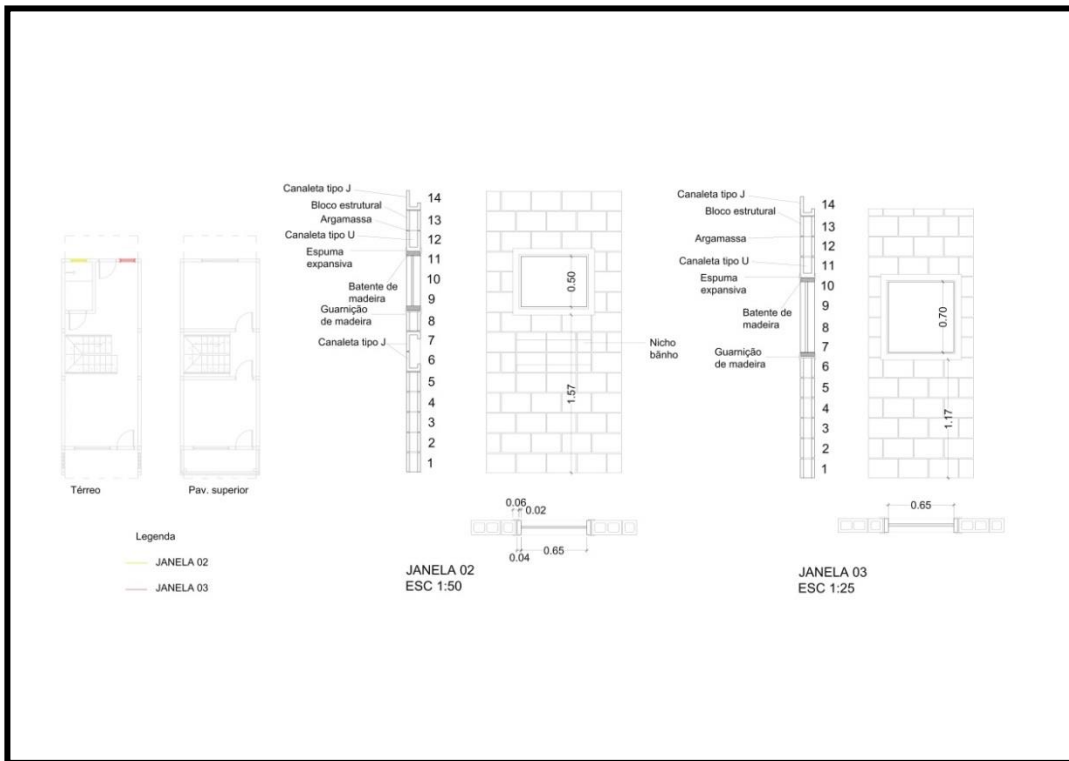
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 72 – Detalhamento das aberturas – Porta 01 e janela 01**



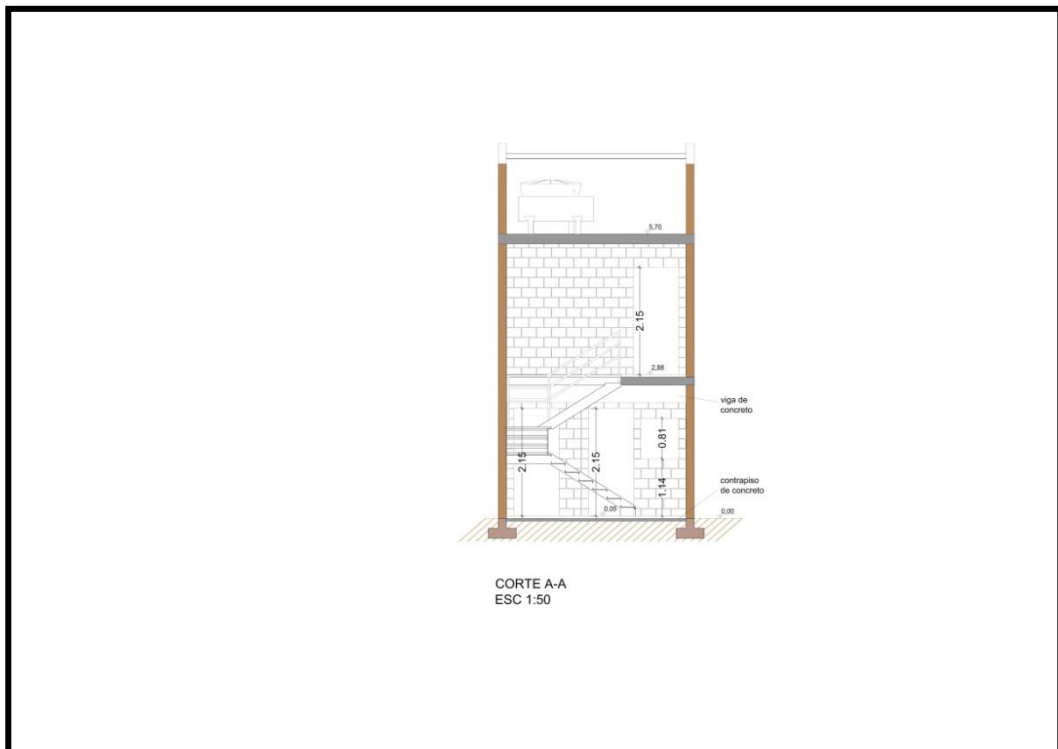
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 73 – Detalhamento das aberturas – Janela 02 e 03**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

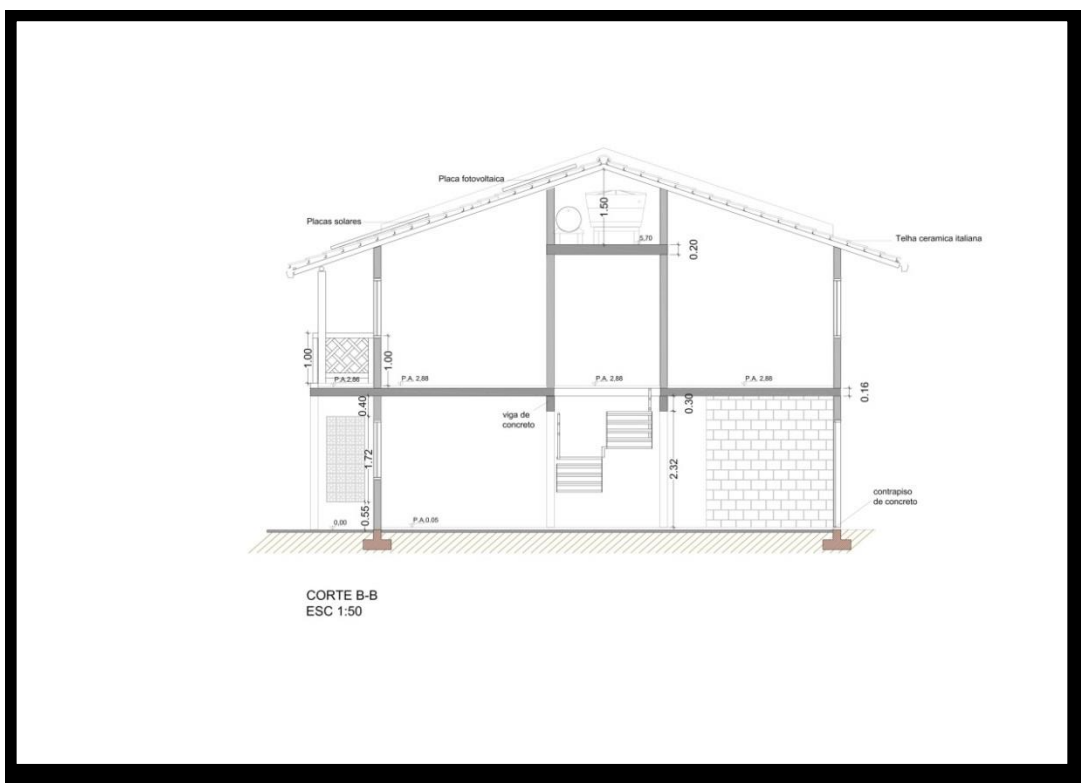
**Figura 74 – Corte AA**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

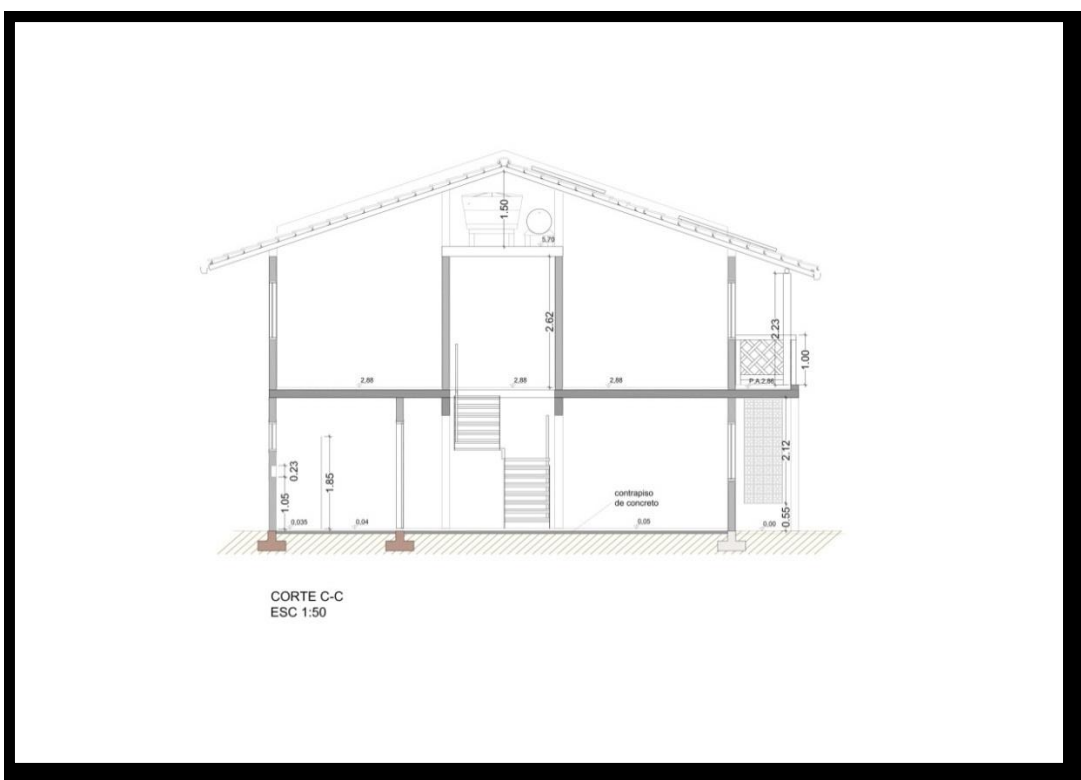


Figura 75 – Corte BB



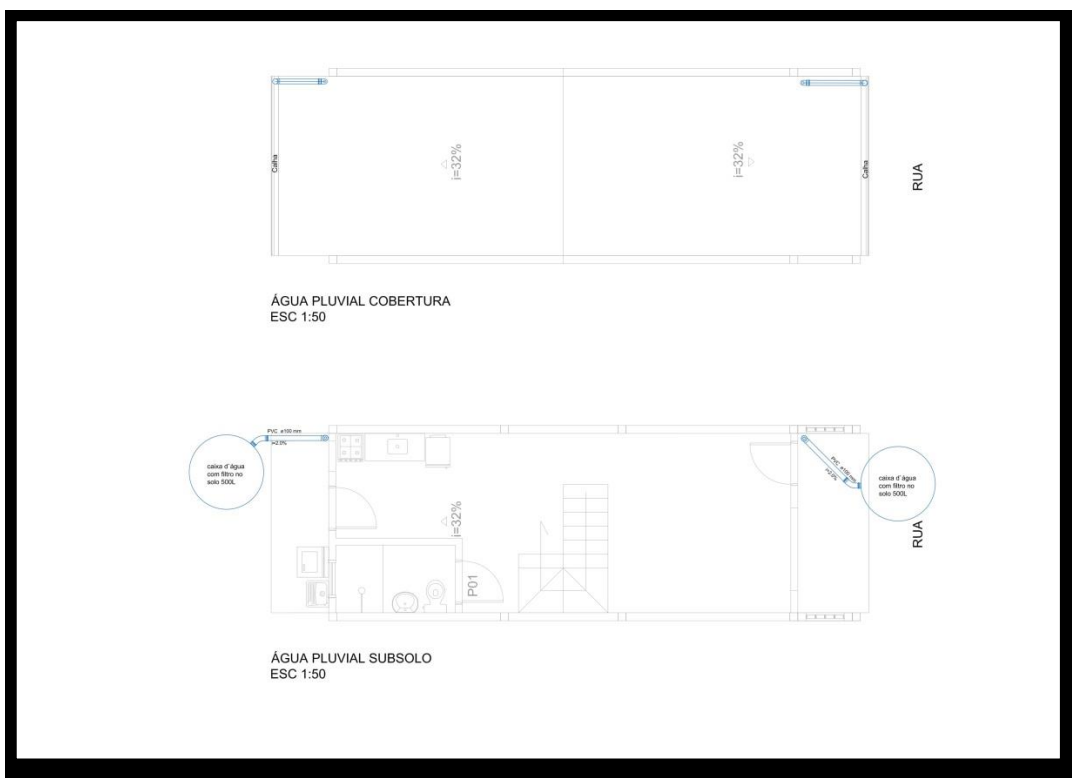
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

Figura 76 – Corte CC



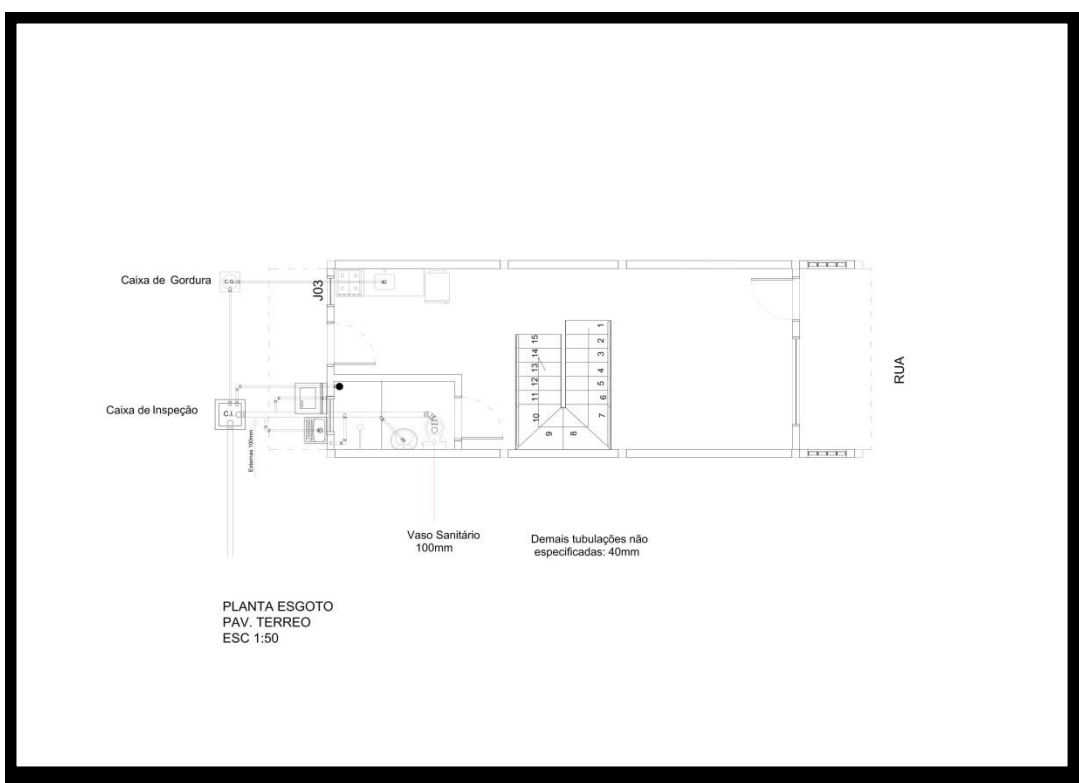
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 77 – Planta – Água pluvial cobertura e subsolo**



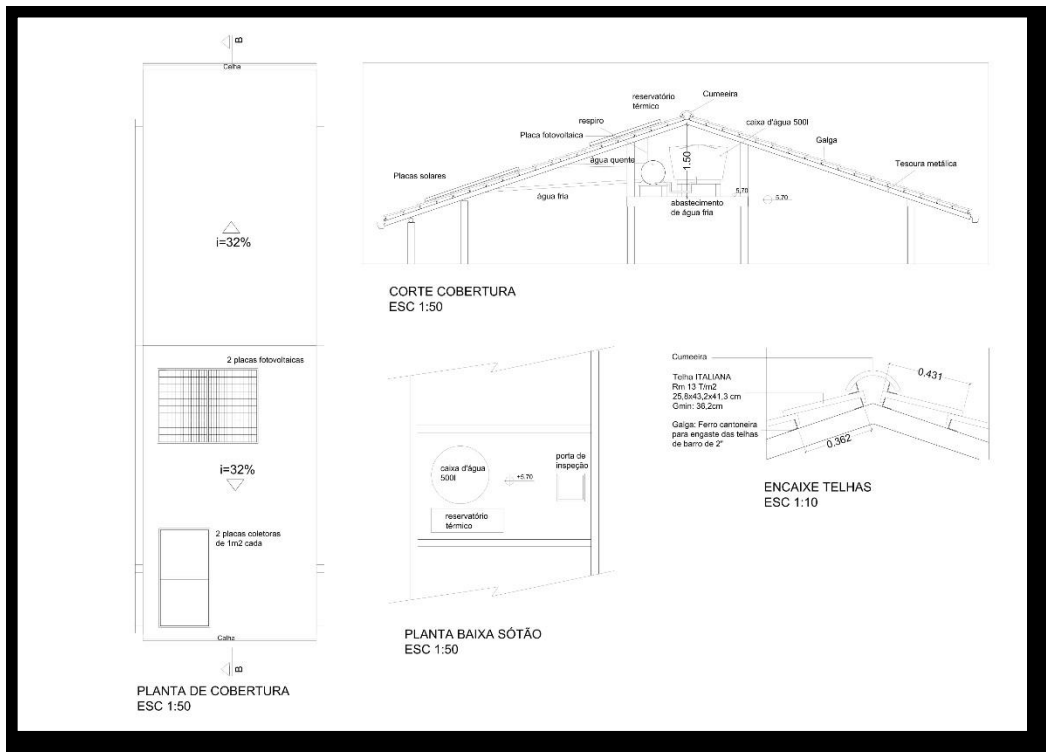
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 78 – Planta de esgoto do pavimento térreo**



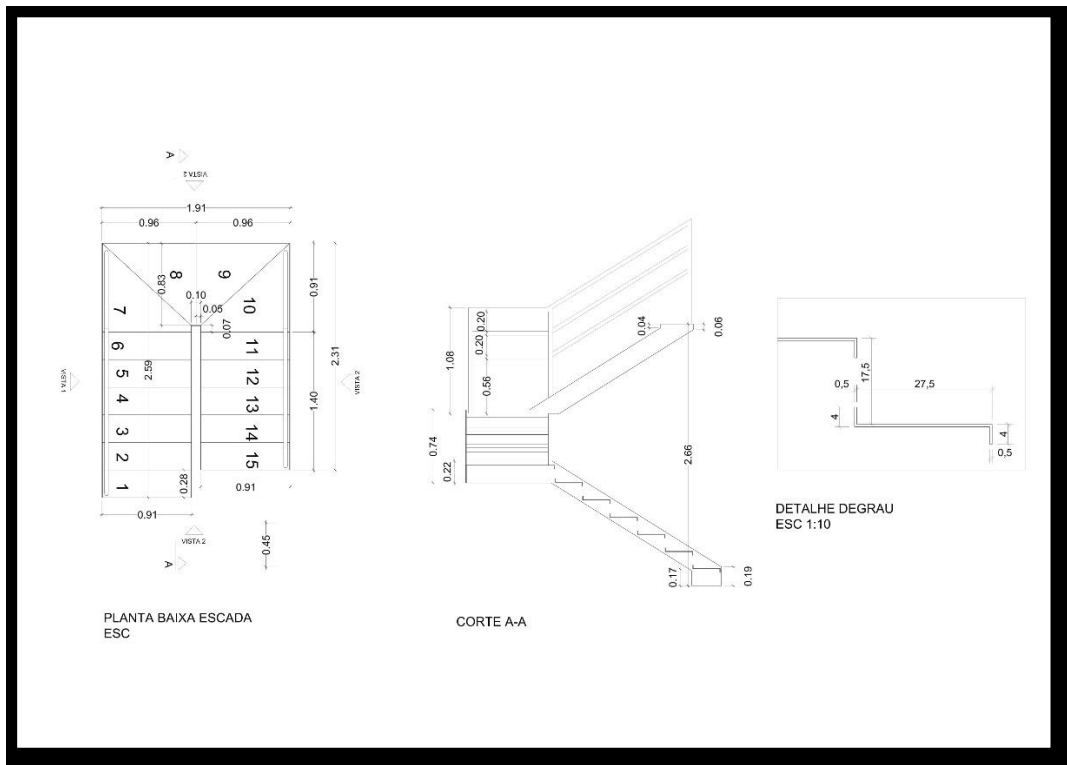
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 79 – Detalhamento da cobertura – Planta de cobertura, planta baixa sótão, corte cobertura e encaixe de telhas**



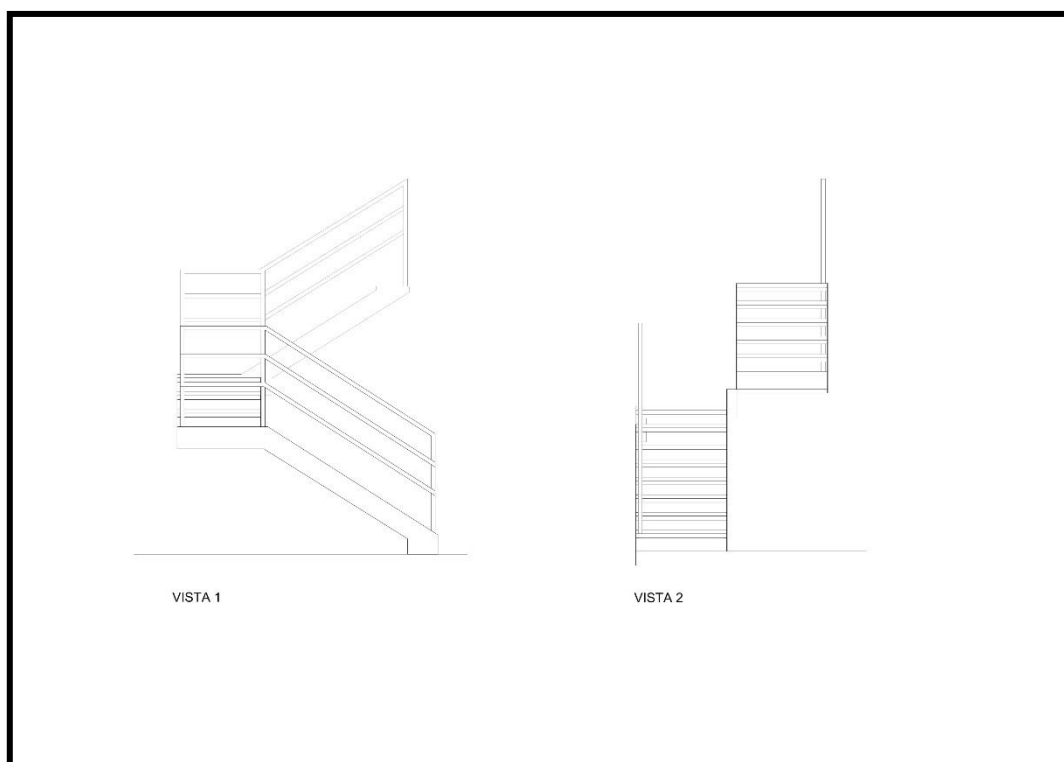
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 80 – Detalhamento da escada – Planta baixa, corte AA e detalhe do degrau**



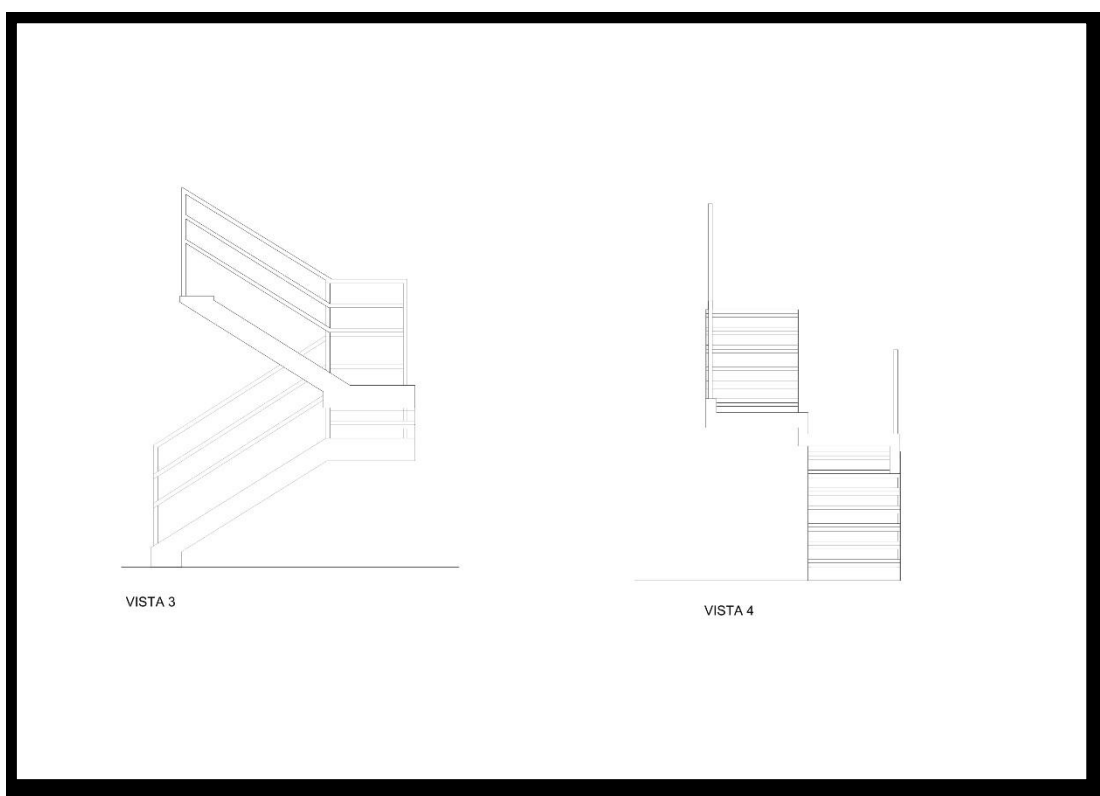
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 81 – Detalhamento da escada – Vistas 1 e 2**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

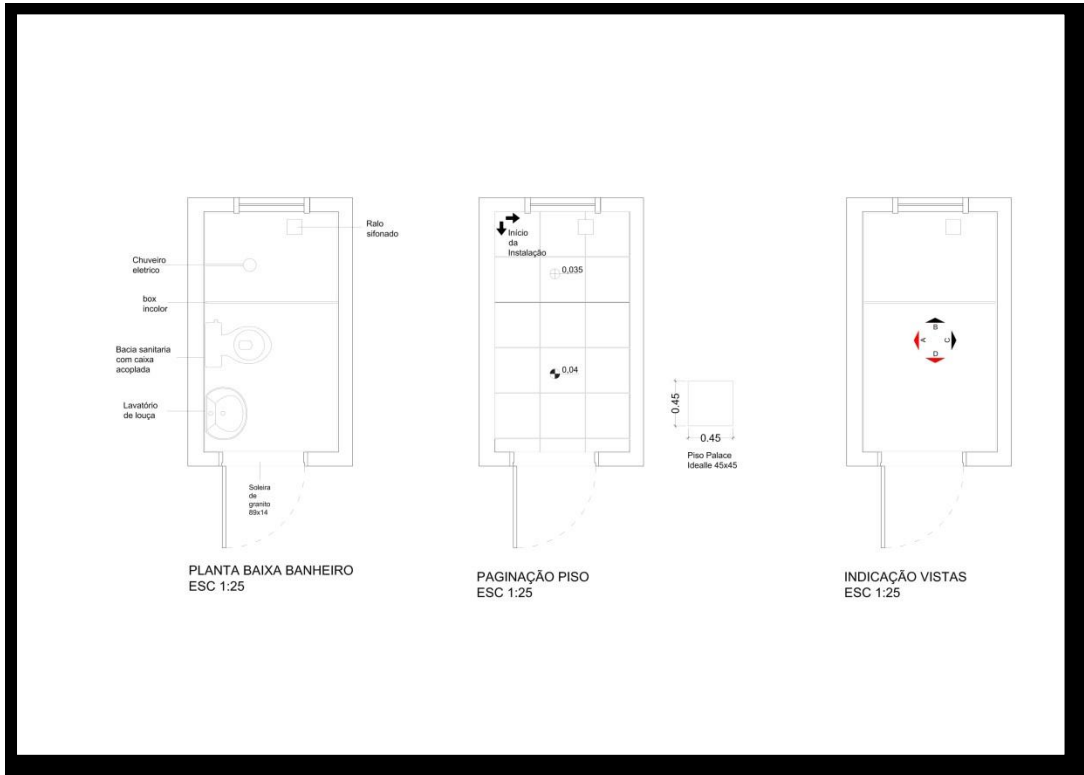
**Figura 82 – Detalhamento da escada – Vistas 3 e 4**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

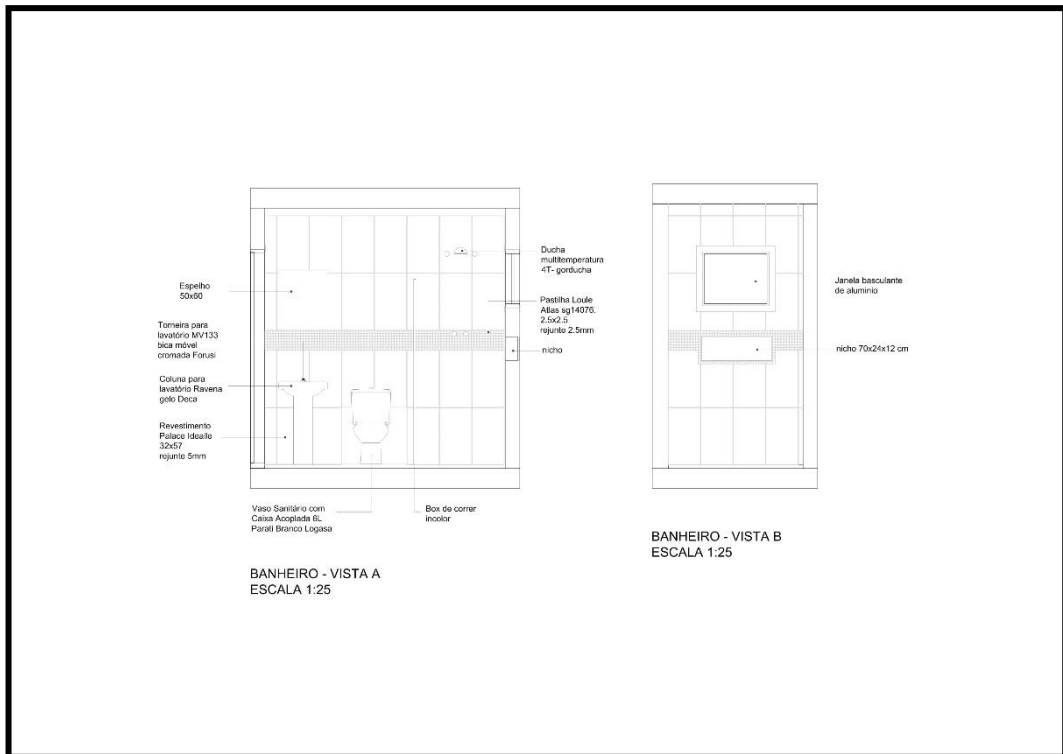


**Figura 83 – Detalhamento do banheiro – Planta baixa, planta de paginação e indicação das vistas**



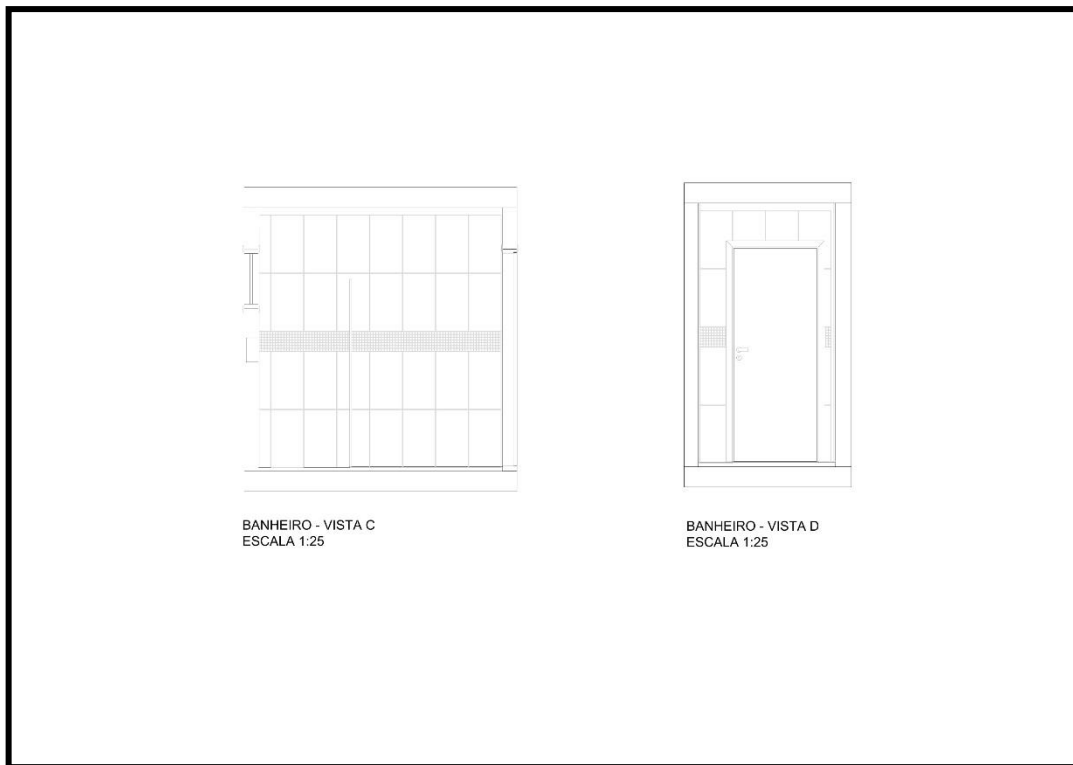
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 84 – Detalhamento do banheiro – Vistas A e B**



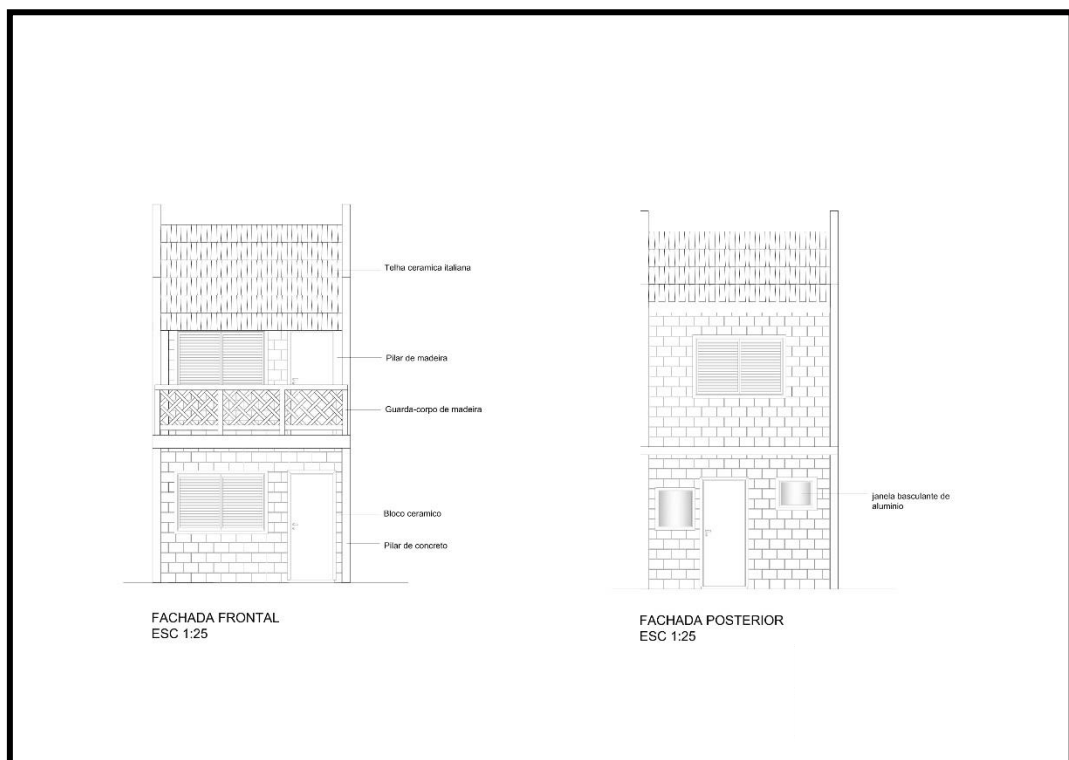
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 85 – Detalhamento do banheiro – Vistas C e D**



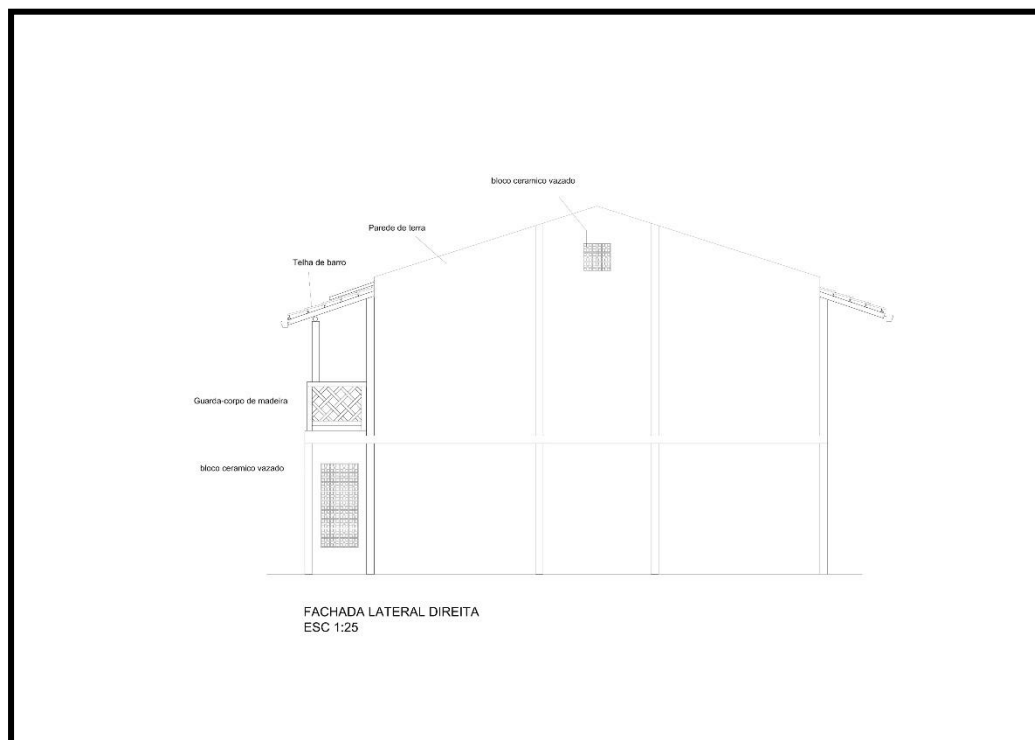
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 86 – Fachada frontal e posterior**



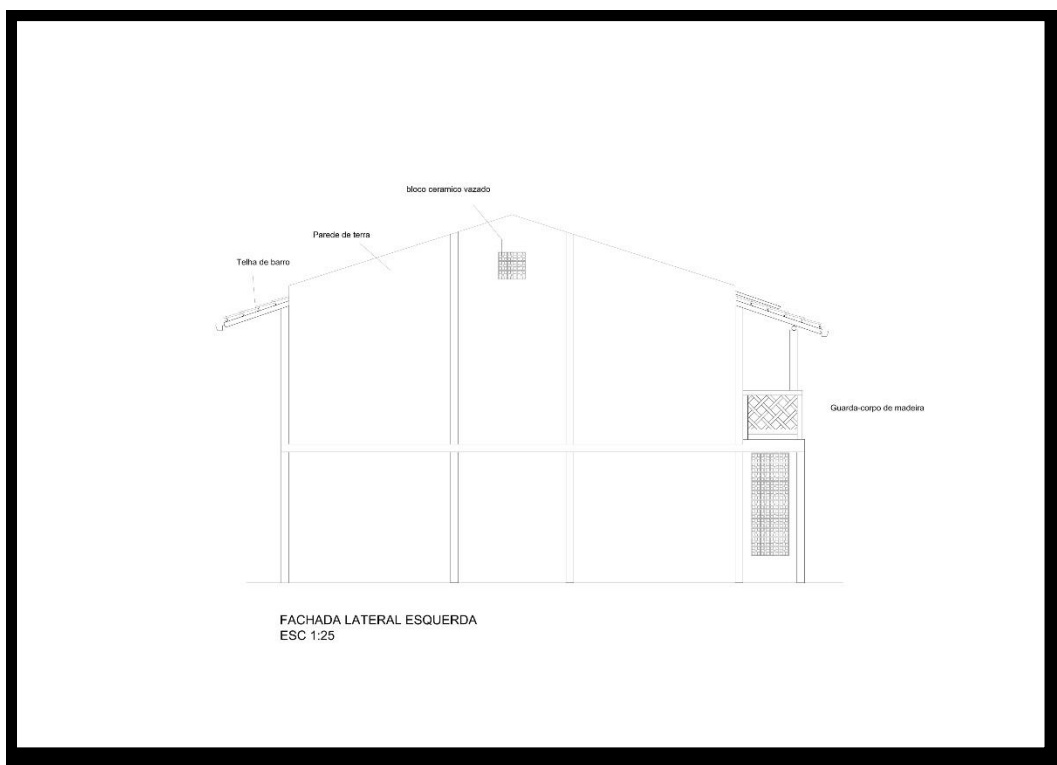
Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 87 – Fachada lateral direita**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

**Figura 88 – Fachada lateral esquerda**



Iniciação Científica: “Construção da casa sustentável” - CONCEP 84/17

## **9. OBJETIVOS**

### **9.1. Objetivos Gerais**

- a) Desenvolvimento de projeto de habitação popular sustentável aos assentados do acampamento Roselli Nunes.
- b) Realização de oficinas de treinamento com o intuito de capacitar a mão de obra do assentamento.

### **9.2. Objetivos Específicos**

- a) Estudo da implantação do terreno de modo a considerar fatores como incidência solar, vento predominante, vegetação existente, topografia, acessos e tráfego de pedestres além de outros fatores pertencentes ao contexto local.
- b) Estudo de soluções de esquadrias para melhor aproveitamento da ventilação e iluminação natural.
- c) Estudo de soluções modulares e estruturais de forma a conferir ao projeto o uso racional dos materiais, rápida confecção e economia significativa dos gastos.
- d) Justificativa da aplicação de cada material ao projeto, apresentando características sustentáveis, coerência formal e conceitual.
- e) Apresentar diagrama dos sistemas de coleta, uso e reciclagem das águas pluviais.
- f) Apresentar soluções de acessibilidade ao projeto, de forma a torna-lo integrador.
- g) Estudo e utilização da vegetação como ferramenta de controle térmico do projeto.
- h) Estudo dos aspectos pós-obra do projeto, sua manutenção, custos, flexibilidade e desmontabilidade.



## **10. MATERIAIS E MÉTODOS**

A primeira fase do projeto possui caráter teórico, constituída por levantamento bibliográfico e execução do projeto executivo. O referencial deve ser produzido de forma clara, conferindo ao leitor fácil compreensão do material principal do trabalho. Para isso, os meios utilizados foram leituras às obras de referenciais, introduzidas pelo orientador, adotando o uso do meio digital e físico.

O projeto executivo, por sua vez, foi previamente realizado pela aluna Maria Eduarda L. Belluci em trabalho que deu início ao presente tema da iniciação científica. Portanto, este projeto funciona como uma extensão dos esforços realizados anteriormente, complementando com referenciais teóricos e caráter executivo.

Com o andamento das reuniões com a comunidade foi possível compor o trabalho com depoimentos, algo de grande valia, pois deste modo consegue-se entender a forma de pensar dos assentados, seu contexto social e econômico, sua visão de mundo etc.

As visitas técnicas foram realizadas presencialmente no acampamento Roseli Nunes, com entrevistas coletadas por meio de gravação de áudio e levantamento fotográfico realizado através de aparelho celular, com prévia autorização dos elementos registrados. As reuniões com a comunidade ocorriam posteriormente à análise técnica. A oficina, por sua vez, foi realizada de forma presencial nos domínios da Unimep (campus SBO) – Laboratório de Sistemas Construtivos (LABSIS). A formação foi inteiramente ministrada pelo Prof. Ms. Eduardo Salmar e foi dividida em duas partes: teórica e prática.

## 11. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado teórico obtido nos leva a concluir que é possível construir uma habitação popular sustentável, pois além da escolha do material, existem técnicas bioclimáticas que auxiliam no funcionamento de uma edificação sem influenciar nos gastos (seja durante a construção ou posterior a ela). Também é possível observar que apesar de ser um material abundante e de fácil adequação à arquitetura, a construção com terra deve ter seus cuidados. Isto porque é um material que possui muitas variações e, portanto, desempenhos diferentes em uma edificação.

O processo educativo é outro ponto observado, pois o projeto busca “socializar” o conhecimento do processo construtivo ao leitor e principalmente aos moradores do acampamento para que, posteriormente, possam produzir seu próprio material e passar o conhecimento adiante. O diálogo com a comunidade foi fundamental para compreender se o projeto de IC se encaixa nas reais necessidades do acampamento. A princípio, a luta dos acampados não é por moradia de qualidade e sim por uma terra para subsistência, entretanto a comunidade de maneira geral se mostrou interessada pelo projeto. O número de adeptos ao trabalho de IC foi aumentando conforme as reuniões e visitas técnicas ocorriam.

A oficina também cumpriu com as expectativas e objetivos inicialmente propostos. A capacitação fluiu de forma organizada e setorizada, tendo todas as atividades previstas cumpridas. Além de treinar o olhar dos acampados para o material terra, a oficina serviu para reforçar o vínculo entre os participantes e diminuir a distância entre universidade e campo de atuação. O evento funcionou como encerramento do ciclo do projeto de IC. Outras atividades com os acampados serão pensadas fora do ímpeto do programa PIBIC.

## 12. REFERÊNCIAS

DAM (Brasília). Fundação Centro de Desenvolvimento das Aplicações de Madeira no Brasil. **Taipa em painéis modulados**. 2. ed. Brasília: Mec/sg/cedate, 1988. 59 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (São Paulo) (Org.). **Solo-cimento na habitação popular**. 3. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Cimento Portland, 1990. 8 p. Cartilha Técnica.

TAVEIRA, Eduardo Salmar Nogueira e. **Cartilha produção de tijolos de solo-cimento**. Piracicaba: Editora Unimep, 2016.

FELICE JUNIOR, Jair Alberto. **O uso de estratégias bioclimáticas para benefício do conforto térmico e economia energética das edificações**. 2015. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Cap. 7.

SAMPAIO, Sofia Gama Caldas. **Análise experimental do comportamento térmico de construções em terra**. 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014. Cap. 2.

CEPED. **Manual de construção com solo-cimento**. ABCP. 1984. Disponível em: < [https://drive.google.com/open?id=1HGQVdDaENWQOJWii1U\\_VCUtYpCM2y9d2d](https://drive.google.com/open?id=1HGQVdDaENWQOJWii1U_VCUtYpCM2y9d2d) > Acesso em out. 2018.

FATHY, H. **Construindo com o povo: arquitetura para os pobres**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. Disponível em: <[https://drive.google.com/open?id=1qtYoHZB6\\_jJH0ICWei5cyasb60lnzOOv](https://drive.google.com/open?id=1qtYoHZB6_jJH0ICWei5cyasb60lnzOOv)> Acesso em nov. 2018.

MINKE, G. **Manual de construção com terra: arquitetura sustentável**. B4 editores, 2015. Disponível em: < <https://drive.google.com/open?id=10qLRWs6ziKm8SRiRmai-fnSleiHUhwU> > Acesso em nov. 2018.

NEVES, C. M. M; FARIA, O. B. (Org.). **Técnicas de construção com terra**. Bauru: FEB-UNESP/PROTERRA, 2011. Disponível em: < [https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-tecnicas\\_construcao\\_com\\_terra.pdf](https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-tecnicas_construcao_com_terra.pdf) > Acesso em jan. 2019.

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; EVALLOS, P.S.; HOFFMANN, M. V. Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo. Rede Ibero-americana PROTERRA.2019. Disponível em: <<http://www.redproterra.org>> Disponível em: <[https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao\\_de\\_solos\\_2010.pdf](https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao_de_solos_2010.pdf)

LINHARES, Elizabeth. **Construindo casas, fazendo amigos:** A sabedoria dos antigos colonos de Trajano de Moraes. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2005. 40 p.

TAVEIRA, Eduardo Salmar Nogueira e et al. **Como construir com terra:** Escola Nacional Florestan Fernandes. São Paulo: Edição do Autor, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Boletim técnico:** Fabricação de tijolos e blocos de solo-cimento com a utilização de prensas hidráulicas. São Paulo: ABCP, 1985. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (São Paulo). **Estudo técnico:** Retração do solo-cimento. São Paulo: ABCP, 1985. 75 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (São Paulo). **Estudo técnico:** Solo-cimento para revestimento de barragens, diques e reservatórios. 2. ed. São Paulo: ABCP, 1983. 19 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (São Paulo). **Boletim técnico:** Ruas de solo-cimento: prática de construção. São Paulo: ABCP, 1984. 10 p.

THOMAS, Carlos Alberto. **Paredes monolíticas de solo-cimento:** Hospital Adriano Jorge. 4. ed. Manaus: ABCP, 1984. 44 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (São Paulo). **Boletim técnico:** Aplicação de solo-cimento em pequenas áreas urbanas. São Paulo: ABCP, 1989. 16 p.



## **13. ATIVIDADES**

### **13.1. Plano de Trabalho do Discente**

1. Revisão bibliográfica sobre o tema sustentabilidade.
2. Estudo detalhado do terreno onde serão executados os projetos.
3. Estudo e seleção dos recursos materiais disponíveis na área.
4. Reunião de esclarecimento e troca de informações com a comunidade.
5. Projeto executivo detalhado da habitação e sistemas.
6. Planilha físico-financeira para a construção do projeto.
7. Participação na oficina de treinamento e capacitação da mão de obra.

### **13.2. Atividades cumpridas e não cumpridas**

Todos os itens previstos no plano de trabalho do discente foram cumpridos, com exceção da planilha físico-financeira para a construção do projeto (item 6). Essa atividade se encontra incompleta pois está sendo realizada em paralelo por alunos do 10º semestre de Engenharia Civil, na matéria Gestão da Construção Civil.

O item 2 (estudo detalhado do terreno onde serão executados os projetos) foi realizado em conjuntura com o item 4 (reunião de esclarecimento e troca de informações com a comunidade). O resultado dessas duas atividades se encontra no projeto na forma de relatório de duas visitas técnicas realizadas nos dias 29/04 e 13/07. A resolução do item 2 possui algumas deficiências, devido a limitação de informações sobre o terreno e a irregularidade em muitos pontos da gleba. Entretanto entende-se que a análise visual satisfaz grande parte do entendimento sobre o terreno.

O item 3 (estudo e seleção dos recursos materiais disponíveis na área) foi adaptado ao item 7 (participação na oficina de treinamento e capacitação da mão de obra). O principal recurso a ser avaliado no local era o solo. Sua qualidade como matéria prima para produção de BTC foi analisada através de testes realizados na oficina pelos próprios acampados.

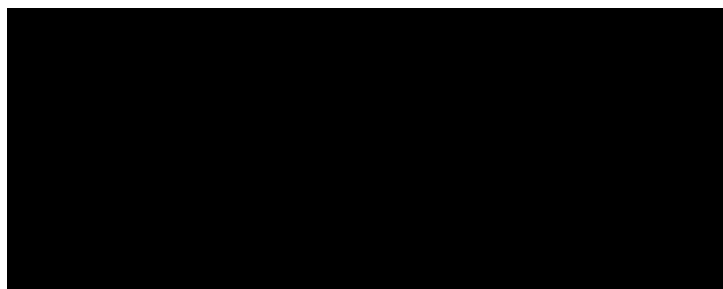
Os itens 1 (revisão bibliográfica sobre o tema sustentabilidade) e 5 (projeto executivo detalhado da habitação e sistemas) já haviam sido realizados em primeira

etapa do projeto. O maior desafio da IC, de modo geral, foi o cumprimento da agenda e organização das atividades (visitas técnicas, reuniões e oficina).

## **14. AVALIAÇÃO DO BOLSISTA PELO ORIENTADOR**

O aluno demonstra determinação na ampliação do conhecimento teórico sobre o tema da sustentabilidade aplicada na construção da habitação popular. A presente pesquisa proporcionou uma continuidade ao projeto “Construção de uma casa sustentável” (CONSEPE 84/17), acrescentando a este, uma grande variedade de sistemas bioclimáticos possíveis de serem empregados na construção popular. Este enriquecimento da proposta deveu-se ao esforço e dedicação do bolsista.

Este projeto de Iniciação Científica teve grande mérito devido a completa imersão do aluno Giovanni na realidade do acampamento. Todos os resultados deste projeto estão plenamente contemplados neste relatório final.

A large black rectangular box redacting the signature of the supervisor.

*Eduardo Salmir Nogueira e Taveira*

*Assinatura do orientador*

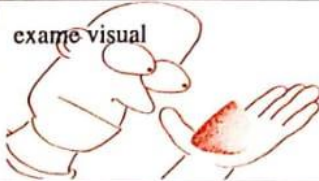





## 15. ANEXOS

### 15.1. Anexo 1 – Folha de orientação utilizada na oficina

## O QUE SÃO ANÁLISES PRELIMINARES ?

Devemos usar os nossos SENTIDOS para recolher as primeiras informações de uma amostra de TERRA, como um TREINAMENTO que pode economizar tempo para as decisões no canteiro da obra.

As análises preliminares são fáceis de se fazer com material básico encontrado na própria obra, entretanto para se chegar a uma maior precisão é necessário confirmar os resultados com a repetição dos ensaios.

análises preliminares	objetivos	procedimentos práticos
 <p>exame visual</p>	<p>Observar a cor e a composição da amostra (o tamanho dos grãos)</p>	<p>Examinar uma amostra em estado seco e observar os componentes a uma vista simples para apreciar seus componentes arenosos e argilosos. Nesse exame a fração fina (argilas e limo) que é composta por partículas inferiores a 0,08mm, não é perceptível a olho nu.</p>
 <p>exame de odor</p>	<p>Detectar a presença de material orgânico na amostra</p>	<p>Cheirar a amostra. A amostra contém elementos orgânicos se tiver um odor de húmus. Este odor se amplifica se aquecemos ou umedecemos a amostra. Este tipo de terra não é conveniente para a construção.</p>
 <p>exame de mordida</p>	<p>Identificar o grão de maior proporção na amostra</p>	<p>Morder uma pitada da amostra entre os dentes. A terra é arenosa se provoca uma sensação desagradável, abrasiva entre os dentes. A terra é argilosa se sentimos uma sensação lisa e farinhosa entre os dentes. <b>atenção</b> : devemos cuidar da qualidade higiênica das amostras.</p>
 <p>exame tátil</p>	<p>Identificar a composição granulométrica do material (a fração fina)</p>	<p>Triturar a amostra entre os dedos e a palma da mão. A terra é arenosa se temos uma sensação de rugosidade e não se observa nenhuma coesão. A terra é limosa se temos uma ligeira impressão de rugosidade e a amostra úmida apresenta uma plasticidade média. A terra é argilosa se em estado seco apresenta torrões que resistem a compressão e em estado úmido se convertem em massa plástica e colante.</p>
 <p>exame de água corrente</p>	<p>Identificar a proporção de finos na amostra</p>	<p>Lavar as mãos após esfregá-las com a terra ligeiramente úmida. A terra é arenosa se o enxágue das mãos é fácil. A terra é limosa se parecer polvilhenta e as mãos não são difíceis de enxaguar. A terra é argilosa se parecer esponjosa e é muito difícil de enxaguar as mãos.</p>
 <p>exame de aderência</p>	<p>Observar a quantidade de argila na amostra</p>	<p>Toma-se uma bolota de terra úmida que não se adere aos dedos e se corta com uma espátula. A terra é bem argilosa se a espátula penetra facilmente e a terra se adere na espátula. A terra é medianamente argilosa se a espátula penetra sem grande dificuldade e a terra se adere quando retiramos a espátula. A terra é pouco argilosa se a espátula penetra e se retira com facilidade mesmo quando manchado pela terra.</p>



## 15.2. Anexo 2 – Matéria sobre a realização da oficina

08/08/2019

Aluno e docente de arquitetura ministram capacitação sobre produção de tijolos a moradores de acampamento de Americana —



### ALUNO E DOCENTE DE ARQUITETURA MINISTRAM CAPACITAÇÃO SOBRE PRODUÇÃO DE TIJOLOS A MORADORES DE ACAMPAMENTO DE AMERICANA



O universitário do 8º semestre do curso de arquitetura e urbanismo da Unimep, Giovanni Augusto Correr Mazzini, 21, e o professor da graduação, Eduardo Salmar, ministram

gratuitamente nesse próximo sábado, 10 de agosto, capacitação sobre produção de tijolos de solo-cimento para cerca de 25 moradores do acampamento Roseli Nunes, localizado em Americana, SP. O treinamento é uma das atividades do projeto de iniciação científica Habitação Popular Sustentável para o Assentamento Roseli Nunes em Americana/SP – Do Projeto ao Canteiro, desenvolvido por Mazzini sob a coordenação de Salmar. O treinamento terá início a partir das 9h e será realizado até às 16h, no Laboratório de Sistemas Construtivos do campus Santa Bárbara d'Oeste da Unimep.

A iniciativa consiste na 2ª etapa do projeto de iniciação científica de Giovanni Mazzini. Ao longo do treinamento, ele e o prof. Salmar irão ensinar aos moradores do acampamento como produzir na prática o material Bloco de Terra Comprimida (BTC), e dessa forma, propor alternativas para a construção de casas sustentáveis.

Segundo Giovanni, o BTC (Bloco de Terra Comprimida), conhecido também como tijolo ecológico ou tijolo de solo-cimento, é a mistura homogênea entre solo, cimento e água. “Possui resistência a compressão, boa durabilidade e impermeabilidade. É uma excelente alternativa para programas de autoconstrução pois o treinamento da mão de obra é fácil e o material pode ser retirado do próprio acampamento gerando um custo bem menor para a obra. Além disso, os acampados também podem se utilizar do material para gerar alguma renda”, afirma o estudante.

O principal objetivo do treinamento, destaca ele, é ensinar aos moradores acampados como produzir material base (ou seja, o BTC) para que eles mesmos possam produzir o próprio material e, posteriormente, construir suas habitações. “Existe um projeto realizado pela aluna

[unimep.edu.br/noticias/aluno-e-docente-de-arquitetura-ministram-capacitacao-sobre-producao-de-tijolos-a-moradores-de-acampamento-de-amer...](http://unimep.edu.br/noticias/aluno-e-docente-de-arquitetura-ministram-capacitacao-sobre-producao-de-tijolos-a-moradores-de-acampamento-de-amer...) 1/4



Maria Eduarda L. Belluci que complementa a atual iniciação científica. Nesse projeto, há especificações para a construção de uma residência em BTC. Portanto, vai caber aos moradores a decisão do que fazer com as informações técnicas e práticas que irão receber. Estaremos dispostos a auxiliá-los nisso mesmo após o término do estudo”, afirma Mazzini.

Além do estudante e do prof. Salmar, também estarão presentes na capacitação, o fotógrafo Matheus Petias e o técnico Mário Sales.

**PROJETO** – O projeto de iniciação científica, que resultou na promoção desse treinamento, foi desenvolvido por Giovanni de agosto de 2018 a julho desse ano e dá continuidade a outros dois projetos de iniciação científica relacionados à temática.

Na primeira fase do projeto, Giovanni elaborou o levantamento bibliográfico e o projeto a ser executado, enquanto na 2ª fase, ministrará o treinamento aos moradores do acampamento. Para o professor do curso e coordenador do projeto, prof. Salmar, a principal contribuição, aos alunos da graduação, de projetos como o realizado por Giovanni, é o de aproximar os estudantes da realidade prática da profissão.

Para o estudante, o conhecimento humano, empatia e senso de comunidade são tão importantes quanto os conhecimentos teóricos transmitidos em sala de aula. “De nada adianta acumularmos tanta informação se a retemos simplesmente para nós mesmos. Acredito que este projeto me fez crescer como profissional e como pessoa. Percebi grande interesse dos moradores pelo projeto, isso me animou ainda mais. Espero estar realmente fazendo a diferença na vida dessas pessoas e instigando cada vez mais os profissionais de diferentes áreas a criarem esse interesse em ajudar o próximo”, aponta o universitário.



Assessoria de Comunicação e Imprensa Unimep

Arquivo: acervo Unimep

Última atualização: 06/08/2019



Parcerias  
Internacionais



Central de  
Estágios



Arte e  
Cultura



Inclusão e  
Acessibilidade

## 16. CURRÍCULO LATTES DO BOLSISTA

16/08/2019

Currículo Lattes



Imprimir  
currículo



### Giovanni Augusto Correr Mazzini

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6506772680259924>

Última atualização do currículo em 16/08/2019

#### Resumo informado pelo autor

Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Arquitetura e Urbanismo  
(Texto gerado automaticamente pelo Sistema Lattes)

#### Nome civil

Nome Giovanni Augusto Correr Mazzini

#### Dados pessoais

Nascimento 23/05/1998 - Brasil

CPF 454.329.998-11

#### Formação acadêmica/titulação

**2016** Graduação em Arquitetura e Urbanismo.  
Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP, Piracicaba, Brasil

**2013 - 2015** Ensino Médio (2o grau) .  
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, CEETEPS, Sao Paulo, Brasil, Ano de obtenção:  
2015

#### Formação complementar

**2017 - 2018** Técnico em Design de Interiores. . (Carga horária: 800h).  
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, Sao Paulo, Brasil

**2014 - 2016** Técnico em Computação Gráfica. . (Carga horária: 1000h).  
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, Sao Paulo, Brasil

Página gerada pelo sistema Currículo Lattes em 16/08/2019 às 01:00:37.

# 17. CÓPIA DO FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

 <b>Programa de Iniciação Científica e Tecnológica</b>		<b>PROCESSO CONSEPE Nº</b>
. Leia as instruções antes de iniciar o preenchimento. . Do preenchimento correto e completo dependerá a adequada implementação do projeto.		<b>Inscrição de Projeto PIBITI/CNPq, PIBIC/CNPq e FAPIC/UNIMEP</b>
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA</b>		
<b>Proposta para qual modalidade de bolsa?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Iniciação Científica - PIBIC/CNPq e FAPIC/UNIMEP <input type="checkbox"/> Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI/CNPq		
<b>Título do Projeto</b> <b>HABITAÇÃO POPULAR SUSTENTÁVEL PARA O ASSENTAMENTO ROSELI NUNES EM AMERICANA/SP</b> <b>- DO PROJETO AO CANTEIRO -</b>		
<b>Grande Área de inserção do Projeto</b> <input checked="" type="checkbox"/> Exatas <input type="checkbox"/> Humanas <input type="checkbox"/> Vida	<b>Sub-Área do Projeto (Tabela do CNPq):</b> Título: <u>    </u> Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo Código CNPq nº: <u>    </u> 6.04.03.00-4	
<b>Este Projeto necessita do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa?</b> <input type="checkbox"/> PRECISA CEP <input checked="" type="checkbox"/> NÃO PRECISA CEP <input type="checkbox"/> Protocolo do CEP nº <u>    </u> Data do parecer <u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u> <input type="checkbox"/> Aprovado <input type="checkbox"/> Aprovado com recomendação <input type="checkbox"/> Com Pendência <input type="checkbox"/> Reprovado		
<b>Este Projeto necessita do parecer da Comissão de Ética no Uso de Animais?</b> <input type="checkbox"/> PRECISA CEUA <input checked="" type="checkbox"/> NÃO PRECISA CEUA <input type="checkbox"/> Protocolo do CEUA nº <u>    </u> Data do parecer <u>    </u> / <u>    </u> / <u>    </u> <input type="checkbox"/> Aprovado <input type="checkbox"/> Aprovado com recomendação <input type="checkbox"/> Com Pendência <input type="checkbox"/> Reprovado		
<b>Este Projeto utilizará o Auxílio de Bancada</b> (limitado a R\$ 500,00 anual, para o período de Agosto/2017 a Julho/2018)? <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim - <input type="checkbox"/> Transporte coletivo de bolsista      Valor total: <u>    </u> <input checked="" type="checkbox"/> Material de Consumo e Divulgação (impressão banner/pôster)      Valor total: 500,00 Especificar o Material de Consumo: <u>    </u>		
<b>Este Projeto está vinculado a um Projeto Temático aprovado por Fundo/Agência de fomento?</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim - Processo nº: <u>    </u> Fundo/Agência de Fomento: <u>    </u> Título: <u>    </u> Status do Projeto: <input type="checkbox"/> Submetido <input type="checkbox"/> Aprovado / Em andamento <input type="checkbox"/> Encerrado Vigência: (número de meses) <u>    </u> Início: <u>    </u> Término: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Projeto Individual <input type="checkbox"/> Projeto Coletivo		
<b>Resumo do Projeto Temático</b> (Máximo 350 palavras)		
<b>Faculdade(s) à(s) qual(is) o Projeto está vinculado</b> <b>FEAU</b>		
<b>Curso(s) ao(s) qual(is) o Projeto está vinculado</b> (descrever o nome do curso) <input checked="" type="checkbox"/> Graduação <u>    </u> <b>Arquitetura e urbanismo</b> <input type="checkbox"/> Pós-Graduação <u>    </u> <input type="checkbox"/> Grupo(s) de Área <u>    </u>		
<b>Grupo(s) de Pesquisa Certificado(s) pela UNIMEP no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq ao(s) qual(is) o Projeto está vinculado</b> <b>Cultura Tecnologia e Cidade - Unimep</b>		
<b>Linha(s) de Pesquisa do CNPq à(s) qual(is) o Projeto está vinculado</b> <b>Projeto de Edificações / Tecnologia e Adequação Ambiental</b>		
<b>Palavras - chave:</b> Informe as palavras-chave, no mínimo de 1 e no máximo de 6 palavras (1) <b>Sustentabilidade</b> (2) <b>Habitação</b> (3) <b>Construção</b>		
<b>2. PROFESSOR PROPONENTE (ORIENTADOR)</b>		
<b>Nome Completo, sem abreviação</b> DUARDO SALMAR NOGUEIRA E TAVEIRA		<b>CPF</b> 965724778-00
<b>E-mail</b> Eduardo.taveira@unimep.br	<b>Telefone de contato</b> (19) 981263230	<b>Data de Nascimento</b> 28-09-1955
		<b>Prontuário</b>

## Programa de Iniciação Científica e Tecnológica

PROCESSO  
CONSEPE Nº

. Leia as instruções antes de iniciar o preenchimento.

. Do preenchimento correto e completo dependerá a adequada implementação do projeto.

**Inscrição de Projeto**

**PIBITI/CNPq, PIBIC/CNPq e FAPIC/UNIMEP**

<b>Faculdade de vinculação do Orientador</b> FEAU	<b>Titulação Acadêmica</b> ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Mestre ( ) Doutor	<b>Regime Dedicção na UNIMEP</b> ( ) TI ( ) TP ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Horista nº de horas <u>14</u>
--	---	--

<b>Curso de vinculação do Orientador</b> Arquitetura e Urbanismo
---

<b>Linha(s) de Pesquisa do CNPq</b> à(s) qual(is) o Orientador está vinculado Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo / Adequação Ambiental
--

<b>Já obteve bolsas de iniciação científica ou iniciação em desenvolvimento tecnológico e Inovação?</b> ( ) Não ( <input checked="" type="checkbox"/> ) PIBIC / CNPq ( ) FAPIC / UNIMEP ( ) PIBITI / CNPq Outra :
--

### 3. RESUMO DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (Máximo 350 palavras - resumo não deve ter parágrafos e deve conter os objetivos e metodologia a ser utilizada)

O presente projeto de pesquisa de Iniciação Científica buscará estudar e propor alternativas de projetos de moradias para famílias do acampamento Roseli Nunes localizado na cidade de Americana a partir das técnicas de bioconstrução que utiliza tijolos de solo-cimento como principal material construtivo das paredes. Apoiar o treinamento da mão de obra do assentamento, para o uso do tijolo de solo cimento, treinamento que será ministrado no Laboratório de Sistemas Construtivos – LABSIS do curso de Arquitetura e Urbanismo da FEAU-UNIMEP.

### 4. SÍNTESE DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (Máximo 70 palavras)

A partir da matéria prima Terra, o tijolo de solo-cimento pode ser produzido pelos próprios moradores, pois este recurso se encontra em abundancia na natureza, consequentemente substituindo o tradicional tijolo queimado, material caracterizado pela elevada emissão de gases poluentes durante o processo de produção, sendo o CO2 um dos mais preocupantes. É importante lembrar que essa região é composta por indivíduos em situação de vulnerabilidade social e que oferecendo capacitação profissional aos mesmos, ensinando-lhes a técnica da produção do tijolo que será utilizado para a construção das paredes de suas casas, cria-se uma oportunidade de aprendizado do ofício de pedreiro; além de ampliar as possibilidades de conseguirem um emprego de pedreiro, fazendo com que cada indivíduo beneficiado por esse projeto possa se tornar protagonista de sua própria história. É importante que o conhecimento acadêmico produzido dentro de uma universidade, possa ser utilizado e aplicado para a melhoria das condições de vida da população. Proporcionando dessa forma o intercambio de saberes entre a universidade e a população.

## Programa de Iniciação Científica e Tecnológica



PROCESSO  
CONSEPE N°

- . Leia as instruções antes de iniciar o preenchimento.
- . Do preenchimento correto e completo dependerá a adequada implementação do projeto.

**Inscrição de Projeto  
PIBITI/CNPq, PIBIC/CNPq e FAPIC/UNIMEP**

--

### 5. CONCORDÂNCIAS DAS UNIDADES

	Data	Assinaturas / Carimbo
Diretoria da Faculdade	____ / ____ / ____	_____
Coordenação do Curso	____ / ____ / ____	_____

**IMPORTANTE:** caso o projeto esteja vinculado a mais de uma Faculdade ou a mais de um Curso, todos estes devem assinar o campo 5.

**Observações gerais sobre a proposta**