

**Luís Fernando Paulista Cotian  
(Organizador)**

**Engenharias, Ciência  
e Tecnologia 7**

**Luís Fernando Paulista Cotian**

(Organizador)

# **Engenharias, Ciência e Tecnologia**

## **7**

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 7 [recurso eletrônico] / Organizador  
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-093-3

DOI 10.22533/at.ed.933193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.  
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

DOI O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VII apresenta, em seus 23 capítulos, conhecimentos relacionados a Educação em Engenharia relacionadas à engenharia de produção.

A área temática de Educação em Engenharia trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam no aprendizado de técnicas, ferramentas e assuntos relacionados a engenharia. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Educação em Engenharia e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AULAS EMPREENDEDORAS E INOVADORAS NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	
<i>Itauana Giongo Remonti</i> <i>Nilza Luiza Venturini Zampieri</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
AVALIAÇÃO DO ENSINO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ARQUITETÔNICA PARA ENGENHARIAS: UM ESTUDO DE CASO	
<i>Vinicius Albuquerque Fulgêncio</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DO ENSINO NO CURSO DE ENGENHARIA DA UFRN: DIAGNÓSTICO INICIAL	
<i>Elena M. B. Baldi</i> <i>Maria A. Barreto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E A PERCEPÇÃO DE DISCENTES DE ENGENHARIA DO CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL	
<i>Keila Crystyna Brito e Silva</i> <i>Francimary Cabral Carvalho</i> <i>Juan Gabriel Albuquerque Ramos</i> <i>Ana Cláudia Ribeiro de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
CRIAÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS: E.V.A COM ACADÊMICOS DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA (UERR)	
<i>Eveline Brito</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
ENGENHARIA MECÂNICA E SOCIEDADE: REFLEXOS DA FORMAÇÃO NOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO	
<i>Marina Borsuk Fogaça</i> <i>Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>60</b>
ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM PRÁTICAS DE CIÊNCIA DA CORROSÃO	
<i>Ricardo Luiz Perez Teixeira</i> <i>Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931017</b>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>71</b>
INDICADORES QUALITATIVOS DE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM DISCIPLINAS BASEADAS EM PROJETOS	
<i>Miguel Angel Chincaro Bernuy</i>	
<i>Fabio Luíz Baldissera</i>	
<i>José Eduardo Ribeiro Cury</i>	
<i>Ubirajara Franco Moreno</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>82</b>
INTERAÇÃO ENTRE O MEIO ACADÊMICO E A SOCIEDADE	
<i>Geny da Silva Bezerra</i>	
<i>Emerson Lopes de Amorim</i>	
<i>Aline Oliveira da Silva</i>	
<i>Andressa Kellen de Lima Assunção</i>	
<i>Elieth Ferreira Silva</i>	
<i>Renata Thalia Rodrigues de Andrade</i>	
<i>Francilene Cardoso Alves Fortes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>98</b>
O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO LETRAMENTO IMAGÉTICO NAS DISCIPLINAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
<i>Márcia Verena Firmino de Paula</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>109</b>
O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS	
<i>Fernanda Luíza de Sousa</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
O PROEJA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA ANÁLISE CURRICULAR DA DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO FÍSICA	
<i>Sâmmya Faria Adona Leite</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>134</b>
O USO RACIONAL DA ÁGUA: AÇÕES MULTIDISCIPLINARES NO ENSINO DE FÍSICA	
<i>Elizângela Maria de Ávila Gonçalves</i>	
<i>Josiane Maximina Elias</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>142</b>
OBSTÁCULOS QUE COMPROMETEM O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA: VISÃO DOS PROFESSORES	
<i>Gláucia Nolasco de Almeida Mello</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310114</b>	

**CAPÍTULO 15 ..... 154**

OS CONCEITOS DE PÚBLICO E PRIVADO E SUAS RELAÇÕES NA SOCIEDADE ATUAL

*Elemar Kleber Favreto*

*Juliana Cristina Sousa da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310115**

**CAPÍTULO 16 ..... 164**

PRÉ-CONCEPÇÕES DE ALUNOS DOS ENSINOS SUPERIOR E PROFISSIONALIZANTE SOBRE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E SOFTWARE DE DOMÍNIO PÚBLICO

*Elson de Campos*

*Emerson F. Lucena*

*Jerusa G. A. Santana*

*Rodrigo S. Fernandes*

*Tessie G. Cruz*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310116**

**CAPÍTULO 17 ..... 176**

PROJETO FORA DA ESTRADA, DENTRO DA FLORESTA: AÇÕES EDUCATIVAS PARA SENSIBILIZAÇÃO E PREVENÇÃO AO ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE EM NITERÓI, RJ.

*Aline Braga Moreno*

*Luiza Teixeira Gomes da Silva*

*Márcia Ferreira Tavares*

*Thaís de Oliveira Gama*

*Carolina Marinho Colchete*

*Sávio Freire Bruno*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310117**

**CAPÍTULO 18 ..... 181**

REFLEXÕES SOBRE O SENSO COMUM, AS TECNOLOGIAS SOCIAIS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

*Luciane Kawa de Oliveira*

*Joana Santangelo*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310118**

**CAPÍTULO 19 ..... 197**

UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA DO CONTEÚDO DE ÁCIDOS E BASES EM UM CURSO DE NÍVEL TÉCNICO SUBSEQUENTE

*Michele Cristine Arcilio Ferreira*

*Marina Ferreira Araújo de Almeida*

*Sylvia Marcela de Lima*

*Antonio Carlos Frasson*

*Danislei Bertoni*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310119**

**CAPÍTULO 20 ..... 210**

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NO ENSINO DE FATORES DE CONCENTRAÇÃO DE TENSÃO

*Italo Oliveira Rebouças*

*Prince Azsemergh Nogueira de Carvalho*

*Zoroastro Torres Vilar*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310120**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>221</b>
UTILIZANDO O TEMA ÁGUA EM UMA ABORDAGEM CTSA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
<i>José Augusto Stefini</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>233</b>
ESTÁGIO NO EXTERIOR: A EXPERIÊNCIA DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA DA UTFPR QUE INTERCAMBIARAM EM 12 PAÍSES PELO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS	
<i>Maria Marilei Soistak Christo</i> <i>Débora Barni de Campos</i> <i>Fábio Edenei Mainginski</i> <i>Luis Mauricio Martins de Resende</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>243</b>
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS E COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE ENGENHARIA	
<i>Patrícia Gomes de Souza Freitas</i> <i>Luciene Lima de Assis Pires</i> <i>Marta João Francisco Silva Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310123</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>255</b>



## INTERAÇÃO ENTRE O MEIO ACADÊMICO E A SOCIEDADE

### **Geny da Silva Bezerra**

Professora Orientadora e coordenadora do Curso de Engenharia Civil e Esp. em MBA-INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E RODOVIAS;

### **Emerson Lopes de Amorim**

Professor MSc em Física de Plasma do Centro Universitário Estácio da Amazônia (emersonufr@gmail.com);

### **Aline Oliveira da Silva**

Estudantes do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio da Amazônia;

### **Andressa Kellen de Lima Assunção**

Estudantes do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio da Amazônia;

### **Elieth Ferreira Silva**

Estudantes do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio da Amazônia;

### **Renata Thalia Rodrigues de Andrade**

Estudantes do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio da Amazônia;

### **Francilene Cardoso Alves Fortes**

Professora Coordenadora do Núcleo de Pesquisa do Centro Universitário Estácio da Amazônia. Dra Agrônoma - Irrigação e Drenagem do Centro Universitário Estácio da Amazônia (francilene.fortes@estacio.br)

**RESUMO** : O presente artigo propôs uma interação entre os profissionais, acadêmicos da área da construção civil e a comunidade, visando o diálogo para futuramente obter uma maior qualidade da edificação. O propósito do presente trabalho foi unificar os conhecimentos acadêmicos com as necessidades da comunidade tendo em conta benefícios mútuos, visto que a obra não possuía acompanhamento técnico adequado nos proporcionou a oportunidade de observar alguns equívocos e prudências do profissional atuante. A pesquisa foi bibliográfica, descritiva, qualitativa e de campo evidenciar a importância da construção da residência unifamiliar no local disponível e as condições no entorno buscando utilizar algumas tecnologias sustentáveis. Espera-se que a proprietária que foi contemplada sintasse satisfeita com uma visita de esclarecimento técnico no canteiro de obra de sua residência, onde profissionais devidamente aptos para essa assistência, sendo elas as idealizadoras desse projeto acadêmico. Conclui-se as observações feitas na visita desta obra e a troca de experiência com a proprietária foram bastante relevantes para carreira profissional desta equipe, bem como a maneira simples de calcular a massa e os “macetes” que agilizavam os processos.

**PALAVRAS CHAVE:** técnico, obra, projeto, comunidade.

## 1 | INTRODUÇÃO

A construção sustentável tem em sua essência o estudo aprofundado das técnicas que aprimoram o modo de conviver em harmonia com o provedor de toda vida no planeta. Totalmente diferente das concepções provenientes do desconhecimento acerca da fundamental integração entre homem e natureza, pois atualmente apoiados pelo conhecimento científico criam alternativas aos pensamentos desalinhados com o pretensioso desenvolvimento tecnológico e econômico local ou regional.

Em virtude do contexto acima, o presente trabalho percorrer dentro do campo das habitações unifamiliares, a construção sustentável, pois se tem a oportunidade de explorar toda a sua proposta fundamental em pequenos núcleos auto-organizados. Buscando aplicabilidade real das técnicas construtivas do tipo não convencionais, ao desenvolver este estudo no município de Boa Vista/RR, em uma habitação unifamiliar.

Neste sentido, a edificação visa a ampliação do imóvel podendo gerar mais conforto, em que houve um acompanhamento técnico realizado pelos acadêmicos do curso de Engenharia civil, dado início no dia 19 de maio de 2018, esta fica localizada na Rua Pedro Camargo, N°1227, no Bairro Cidade Satélite, Boa Vista-RR, sendo autorizada pela proprietária. Conforme nos foi informado a obra teve início em 15/05/2018 e tem previsão de término em 30/06/2018, esta contém no térreo dois quartos, dispensa e hall, resultando em uma área total de 33,32m<sup>2</sup>, gerando um custo estimado de 30.000,00. Está sendo edificada sem a supervisão de algum responsável técnico, a proprietária foi o autor do projeto e a execução está sob as responsabilidades de um mestre de obras e seu ajudante.

A visita técnica feita no dia 19 de maio de 2018 a residência unifamiliar, que teve como objetivo principal o entendimento dos alunos sobre as etapas de uma construção residencial, no qual teve-se a oportunidade de presenciar acertos e erros realizados em uma edificação sem acompanhamento de um técnico responsável, tendo como base os conceitos de engenharia adquiridos em sala de aula, que são fundamentados principalmente na ABNT NBR 15575 Edificações Habitacionais - Desempenho em que enfatiza os níveis de segurança, conforto e resistência que devem proporcionar cada um dos sistemas que compõem um imóvel: estrutura, pisos, vedações, coberturas e instalações.

Neste sentido, o presente trabalho teve com intuito aplicar as normas que regem a construção civil em todas as etapas possíveis de nosso acompanhamento desta edificação; bem como observar as etapas de uma edificação unifamiliar; demonstrar o conhecimento adquirido nas disciplinas já cursadas em amplo sentido, evidenciar a importância de se obter um acompanhamento técnico.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

De maneira geral, as habitações unifamiliares possuem potencial para usufruir de técnicas sustentáveis de construção, aprimorando as relações arquitetônicas e integração com o meio ambiente. Buscando essa direção, os estudos sobre aproveitamento e gerenciamento de recursos naturais necessários nos fez perceber a importante missão de dar soluções sustentáveis, principalmente na construção civil.

### 2.1 Impactos da construção civil

No Brasil, Schering, Bagnati e Cardoso (2004), relatam que a inexistência de uma consciência ecológica na indústria da construção civil resultou em danos ambientais irreparáveis, que foram agravados pelo maciço processo de migração ocorrido na segunda metade do século passado, que ocasionou uma enorme demanda por novas habitações.

Ao longo do tempo, a construção civil em toda a sua cadeia de produção ocasiona vários prejuízos ambientais, pois ainda perduram a consciência puramente extrativista e a desconsideração dos reais impactos ambientais desta indústria. O setor precisa de novas técnicas apropriadas para os fins desejados e que permita a integração com o meio ambiente.

Pois estes impactos acabam provocando a formação de áreas degradadas que ocorrem em três etapas do processo construtivo: na aquisição de materiais, considerando a retirada de matéria-prima natural e a fabricação de produtos e materiais de construção, na etapa de execução das obras civis propriamente dita, e na fase de disposição final dos resíduos gerados pela construção (SCHENINI; BAGNATI; CARDOSO, 2004).

Outro fator que acaba provocando áreas degradadas é a disposição dos resíduos gerados durante a execução das obras. Estes resíduos, se dispostos de maneira inadequada devido à falta de efetividade ou à inexistência de políticas públicas que orientem e disciplinem a sua destinação no meio urbano, juntamente com o descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na destinação dos resíduos.

A abrangência das construções sustentáveis está cada vez tendo uma atenção especial à medida que se aumentam as expectativas sobre o papel fundamental transformador das ações que tomam como ponto de partida a preservação do meio ambiente.

### 2.2 Edificação Sustentável

De acordo com Ding (2007) apud Felix (2008), em busca de alcançar os objetivos da construção sustentável ou para minimizar os impactos através de uma gestão adequada no local e/ou uma obra não é o suficiente para lidar com o problema atual

local ou regional. Segundo o autor, pouca ou nenhuma importância tem sido dada para selecionar os projetos que respeitam o meio ambiente durante a fase de avaliação do projeto, onde as questões ambientais são bem melhor incorporadas.

Elaborar um projeto com bom desempenho ambiental é levar em conta o uso eficiente da energia, da água, de materiais certificados e renováveis, o aproveitamento de condições naturais locais, a qualidade ambiental interna e externa dos edifícios e a utilização consciente dos equipamentos e das instalações.

### **2.3 A engenharia civil em ação diante da comunidade local**

Em busca disso, atualmente na sociedade que vivemos a população vem buscando economia, na maioria das vezes tendo que renunciar os serviços de profissional especializada no ramo da construção civil, toda via esta decisão pode acarretar em graves consequências em ambos os sentidos.

De acordo site engenharia verde (2018)

O engenheiro civil moderno tem efetivamente de preocupar-se com os problemas sociais, com os valores inerentes à sociedade em termos de igualdade e solidariedade, requerendo para tal de uma abordagem holística que tem ser apreendida e percebida no ensino superior e nos programas de formação profissional, devendo insistir-se que atualmente o modo de encontrar soluções para a resolução de um problema não se resume meramente a opinião de um especialista, mas que necessário, perante os conflitos reais que existe na sociedade, o trabalho de equipe de discussão, consenso e aproximação sucessiva.

Visto que a universidade, centros universitários assumem seu compromisso socioambiental mediada pelas ações de extensão, as quais devem se integrar às atividades de ensino e à investigação científica. Com isso, consegue-se contribuir para melhoria das condições de vida da sociedade, bem como promover uma maior absorção dos conhecimentos adquiridos na academia. Assim, trata-se de uma via de mão dupla, onde o saber acadêmico é enriquecido pela atuação nas demandas da realidade local.

Diante deste contexto, fundamentando-se o trabalho a fim de potencializar e ampliar a qualidade das ações de ensino e pesquisa, estimulando o desenvolvimento social e espírito crítico dos estudantes, bem como a atuação profissional pautada na contribuição nas problemáticas locais e na troca de saberes entre os acadêmicos e população.

Levando-se em conta o grande aumento da concorrência do mercado da construção civil, a área do planejamento de obra vem ganhando cada vez mais importância. Obras planejadas economizam material, diminui as chances de atraso e gerem um maior lucro.

## 2.4 Construção Sustentável em Habitação Unifamiliar

Sullivan e Ward (2011) relatam que nos últimos anos ocorreu maior enfoque sobre construção e adaptação de casas dentro da agenda de desenvolvimento sustentável e mudança climática. Pois nos Estados Unidos, e na média dos países em desenvolvimento, como Brasil e México, há um reconhecimento crescente de que as aplicações generalizadas também sejam incorporadas na forma de melhorias facilmente apropriáveis e realizáveis na construção de moradias, tais como as habitações unifamiliares.

Trata-se de tecnologias já conhecidas, que visam à sustentabilidade na construção, de forma mais justa e ecologicamente comprometida, podendo ser viabilizadas na prática e para facilitar a vida do usuário e tornar as habitações locais mais saudáveis e integradas.

## 3 | METODOLOGIA

### 3.5 Local

O objeto de estudo foi selecionado mediante uma visita técnica em obra residencial unifamiliar no bairro cidade satélite em Boa Vista-RR.

### 3.6 Tipo de Pesquisa

A pesquisa foi bibliográfica, descritiva, qualitativa e de campo evidenciar a importância da construção da residência unifamiliar no local disponível e as condições no entorno buscando utilizar algumas tecnologias sustentáveis.

### 3.7 Coleta de dados

Ao longo deste trabalho, foi possível observar algumas técnicas para serem difundidas, de modo a colaborar substancialmente com os objetivos da sustentabilidade. Neste trabalho, informações poderão ser obtidas para a realização dos seus próprios sistemas construtivos. E fim de responder os objetivos propostos fez-se visita em obra residencial unifamiliar no bairro cidade satélite em Boa Vista-RR.

A fim demonstrar o conhecimento adquirido foi realizado um acompanhamento técnico, pois quando foi feita a visita in loco na obra, a segunda fase já havia sido iniciada, então com relação a sua fundação já havia sido realizada a marcação, a execução da primeira fiada da alvenaria. Isso foi nos relatado pela proprietária e mestre de obras.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 19 de maio de 2018 iniciou-se o acompanhamento de algumas etapas de uma edificação unifamiliar, em que tivemos a oportunidade de vivenciar etapas dessa obra. Na Figura 01, nota-se que a obra atual é de pequeno porte, no projeto contêm quatro cômodos, havia também outra edificação no local, sendo a atual uma ampliação.

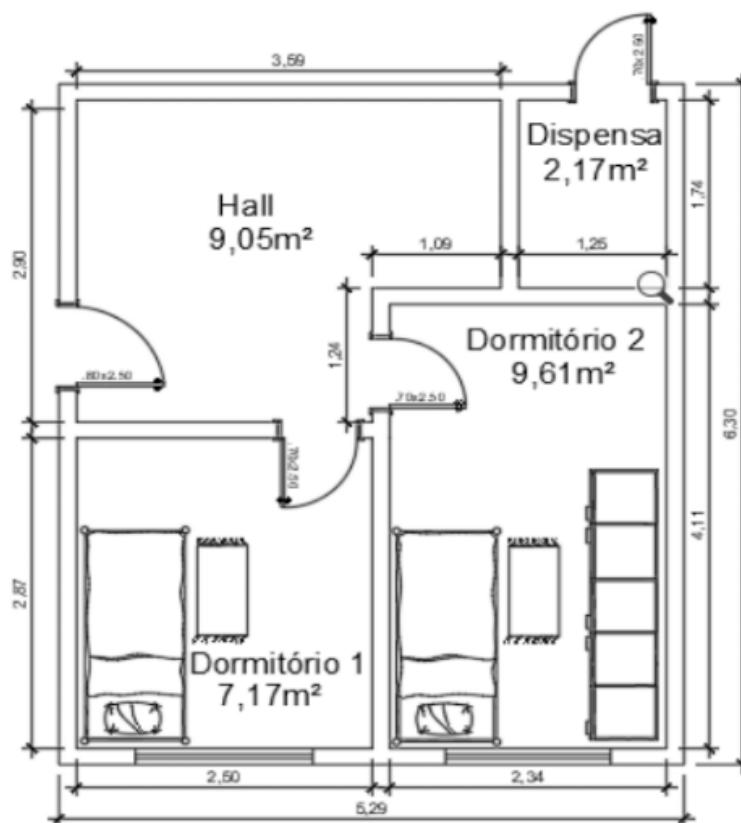


FIGURA 01. Planta baixa.

Fonte: Andressa Kellen (2018)

No entanto no relato da construfacilrj (2018) se conferir a modulação que é a compatibilidade (casamento) entre as dimensões da parede que vai ser construída com as dimensões do componente, no caso o tijolo cerâmico.

É desejável que o componente caiba na dimensão da parede sem necessidade de quebras ou enchimentos. Para fazer essa verificação devem-se enfileirar os componentes no piso, sem argamassa, acomodando-os no trecho de parede que será executada, com juntas (espaços entre eles) de aproximadamente 1 cm.

Devido à análise das medidas dos espaços já em execução a proprietária notou um erro em relação às medidas externas e internas dos cômodos, devido aos valores inferiores aos repassados ao grupo não serem as que ela desejaria, visto que não foi levada em consideração a espessura da alvenaria, isto ocorreu devido à falta de comunicação entre a proprietária e o mestre de obras por não existir um esboço do projeto com as medições, os detalhes do projeto.



Veja que o prejuízo que ocorreria caso tenha que refazer a obra, como gasto de materiais, demora na entrega da residência e que futuramente gostaria de construir mais um cômodo devido ao espaço reduzindo algumas das suas expectativas tiveram que ser mudadas como o hall deve medidas menores do que a esperada a proprietária deve que mudar os planos para essa área, conforme relato da proprietária.

É mediante as observações e conhecimentos adquiridos no nosso curso, pode-se citar que:

A fundação é a parte da construção que suporta o peso e mantém fixo e nivelado o prédio no terreno, caso não esteja de acordo com as cargas que deve suportar, trará graves problemas para o resto da estrutura (paredes, tetos, etc.). Nota-se que o estudo do solo é indispensável antes de realizar a fundação, nesta obra o solo parece ser aparentemente adequado para a construção, visto que foi levado em consideração as edificações vizinhas, não foi feito um estudo mais detalhado deste ([FazFácil, 2018](#)).

A estrutura é de alvenaria estrutural (cerâmica e cimento), tendo todo o concreto da obra preparo manual, este corre o risco da mistura não ficar completamente homogênea, além de ter grande variabilidade na sua resistência à compressão, porém o concreto preparado manualmente é aceitável para pequenas obras e deve ser preparado com bastante critério. Nesta fundação foi utilizada viga baldrame, Figura 02, preenchidas por concreto armado 20Mpa, contendo armação de aço CA-50, tendo como mistura brita nº1 e areia grossa.



FIGURA 02. Viga baldrame Fonte:

Renata Rodrigues (2018)

Pois em trabalhos realizados por Watanabe (2013) relata que a transmissão das cargas verticais, neste caso, acontece de forma não concentrada o que torna a fundação uma etapa bastante rápida e econômica. A estrutura principal utilizada é de madeira e distribui as cargas ao longo das paredes, e estas à fundação em concreto armado.

## FERRAGENS DAS COLUNAS

O aço CA-50 e estribos CA-60 com dimensões 7x17 de foram utilizados nas colunas e vigas, Figura 03, atingindo assim a dimensão mínima conforme exigido pela ABNT NBR 6118/14 em seu item 13.2.3.



FIGURA 03. Assentamento de tijolo cerâmico com suas respectivas ferragens.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

## ALVENARIA

Alvenaria utilizando tijolo de cerâmica com 6 furos, Figura 04, ele oferece um bom desempenho térmico e acústico da edificação residencial, conforme solicita a ABNT NBR 15.575-4:2013 de desempenho. Para assentamento foi utilizado argamassa com traço 1:3, utilizando cimento CPI-S-40 e areia média, estando de acordo com a NBR 12654, mesmo não tendo sido realizados ensaios necessários para chegar a esta conclusão.

Foi se usado a chamada “junta amarrada”, em que cada fiada fica defasada meio comprimento do tijolo em relação à fiada de baixo, conforme visto na Figura 03, esta é a mais comum e recomendada, pois causa um travamento dos componentes, o que favorece muito o aumento da resistência da parede.



FIGURA 04. Alvenaria com tijolo cerâmico contendo seis furos cada.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

## IMPERMEABILIZAÇÃO

Não houve uma impermeabilização nas fundações, apenas em algumas fileiras da alvenaria externa, Figura 05(A), acima da fundação, com asfalto líquido impermeabilizante e na fase de acabamento no chapisco, Figura 5(B) e no reboco, Figura 5(C), utilizou-se aditivo impermeabilizante. A simples fissura causada pelo movimento de uma laje, por exemplo, pode pôr a perder todo o trabalho executado se o material e o sistema de impermeabilização não tiverem sido projetados para aquela situação. Por esta razão merecem especial atenção, seja na fase do projeto, quanto na de execução, os detalhes da impermeabilização.



Figura 05: **A** - Impermeabilização externa; **B** – Chapisco; **C** - Reboco com impermeabilização interna.

Fonte: Renata Rodrigues (2018).

Esse fator segundo Neves (2018) gestor executivo do IBI (Instituto Brasileiro de Impermeabilização) o custo do serviço de impermeabilização, quando este é planejado em projeto para ocorrer durante a construção é de 2% a 2,5% do custo total da obra. Se esse serviço for realizado após a conclusão da obra, esse custo sobe para 13% a 14% do custo total da obra, responsável por 50% dos problemas em edificações.



## FÔRMAS DE MADEIRA

Foi necessário à utilização de fôrmas de madeira, Figura 06, que são os elementos que moldam a geometria das peças estruturais - vigas, lajes, pilares - e garante que todas as dimensões do projeto estrutural e arquitetônico saiam conforme dimensionado, para conter o concreto armado 20MPa, contendo armação de aço CA-50, tendo como mistura brita nº1 e areia grossa que foram utilizados na cinta de armação.



FIGURA 06. Fôrma de madeira.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

As fôrmas devem ter rigidez para assegurar o formato e as dimensões das peças da estrutura projetada, respeitando minimamente as tolerâncias indicadas em 9.2.4 da ABNT NBR 14931:2003 e ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento, pelo que nos foi observado estava dentro do padrão.

Na retirada das fôrmas, que mesmo sem o conhecimento adequado foi realizado da maneira correta, conforme as especificações da ABNT NBR 15696:2009, em que informa que a retirada do escoramento e das fôrmas deve ser efetuada sem choques e obedecendo a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura e durante o procedimento de retirada do escoramento, a aplicação de esforços na estrutura deve ser lenta e gradual, tendo como ciclo de remoção (ou remanejamento) mínimo de 14 dias.

## AMARRAÇÃO

A fim de evitar uma trinca ou fissura entre as duas paredes há amarrações são feitas em ocorrência da parede encostar no pilar, Figura 07(A), lembrando que o concreto possui resistência apenas à compressão. Também nesse caso costuma-se usar pequenas barras de aço inseridas no pilar e na junta da alvenaria (chamadas também de “ferros-cabelo”), Em algumas colunas e vigas foi percebido fragmentos de materiais utilizados para auxiliar durante o processo de cura do concreto, porém estes não foram retirados totalmente, o que pode acarretar danos futuros ao concreto,

Figura 07(B).



Figura 07: **A** -Amarração entre a coluna e a viga; **B** - Fragmentos de material desnecessário e prejudicial ao concreto.

Fonte: Renata Rodrigues (2018).

## LIMITE LATERAL

No espaço entre a construção e o limite, Figura 08, nota se que este está abaixo do permitido pelo código de postura do município na LEI 1232 no Art.10, onde informa que a zona Residencial obedecerá ao seguinte parâmetro urbanístico de afastamentos da edificação nas laterais de 1,50m (um metro e meio).



FIGURA 08. Inclinação para cobertura e a lateral da obra.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

Conforme construfacilrj (2018) a instalação desta deve respeitar as orientações da empresa quanto à inclinação mínima (para evitar o “retorno” de água), e a inclinação máxima (para evitar que a telha “escorregue” no madeiramento), vide fixação das telhas. A inclinação realizada foi de 30% para cobertura de telhas de concreto, Figura 08.

## MADEIRAMENTO

Foi utilizado a trama com terças, caibros e ripas, e oitões como armação. Essas madeiras devem ser estruturais, de boa procedência e isentas de defeitos que possam comprometer a estrutura do telhado, Figura 9.



Figura 9. Madeiramento.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

A orientação de profissionais técnicos capacitados é sempre indispensável, e o cálculo estrutural é particular de cada projeto. Uma das preocupações da proprietária era em relação ao peso, pois a unidade de concreto é mais pesada que a de cerâmica, porém lhe foi demonstrado que para cobrir um telhado utilizam-se menos unidades de telhas de concreto do que de cerâmica, desta forma o peso final de ambas será o mesmo.

## COBERTA

Cobertura com telhas de concreto, Figura 10, comparando com as demais telhas estas tem um maior custo, porém maior resistência, alcança maiores dimensões resultando em maior afastamento das ripas, tem o peso um pouco maior, menor absorção de água, visto que o concreto absorve 10% e a cerâmica 18%, acumulam menos limo e sujeira, estrutura do telhado similar não mudando muito na arquitetura desejada em relação a de cerâmica.





Figura 10. Coberta com telhas de concreto.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

Para (PIRES, Fabio, 2013) Diretor da Camargo Química, empresa que desenvolve aditivos para concreto, a qualidade e a resistência desse material são superiores às de cerâmica devido aos materiais utilizados e suas formas – que são padronizadas, garantindo um encaixe perfeito e melhor alinhamento. “O peso da resistência é de no mínimo 240 quilograma-força (kgf), enquanto as telhas de cerâmica possuem apenas 130 kgf. Isso torna o material mais forte e com menos possibilidade de quebra durante o transporte e instalação”, explica.

No entanto no decorrer da obra, observaram-se pontos positivos e negativos, os quais serão abordados abaixo, devido à falta de orientação técnica passa a haver uma série de fatores prejudiciais em ambos os sentidos.

## **ESTRUTURA PARA A EDIFICAÇÃO**

A falta de um canteiro de obras montado especialmente para este trabalho e áreas de vivência, os funcionários que estão realizando o trabalho utilizam o refeitório e banheiros da própria residência, os materiais e ferramentas que serão utilizados são postos próximo à obra executada, Figura 11(A), onde há circulação de pessoas, no local da obra já era existente muros em torno do terreno que mede 12x30m, figura 11(B), tornando o acesso um pouco mais restrito aos demais.



Figura 11:A - Materiais expostos; B – matérias exposto e Muro de alvenaria ao redor.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

O material é depositado em local preestabelecido, o mais próximo possível da produção ou aplicação, as pilhas de materiais diferentes estarão separadas para evitar mistura, não requer cuidados especiais no manuseio, porém sem contato direto com o solo.

Caso o material esteja em contato direto com o solo, deverão ser desconsiderados os primeiros 5cm em contato direto para o uso ao qual foi destinado, isto porque ele estará contaminado, tendo em vista que a sua umidade influencia diretamente na relação água/cimento e conseqüentemente na resistência do concreto, tanto o excesso quanto a falta de água é prejudicial ao concreto.

## SEGURANÇA PARA OPERÁRIOS

Os trabalhadores só utilizam botas, de todos os EPI's (equipamentos de segurança) necessários, de acordo com a NR-06 que "Obriga as empresas a fornecer aos empregados, gratuitamente, o EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. (Capacetes, protetores auriculares, botas, luvas e mangas de proteção, etc.)." de acordo com a NORMA REGULAMENTADORA 6 - NR 6 Equipamento de Proteção Individual – EPI.

O trabalho a ser realizado, não é em alturas elevadas, e não utilizada de ferramentas perigosas. Os riscos que os trabalhadores estão expostos são: Riscos ergonômicos: devido à posição desconfortável para realizar alguns serviços e os Riscos biológicos: devido ao manuseio de terras que podem eventualmente apresentar algum tipo de contaminação.

## FATORES PARA A EDIFICAÇÃO

O terreno não se encontrava totalmente plano, fazendo se necessário corte e aterro para nivelar, assim evitando maior despesas, Figura 12, o solo aparentemente adequado para a construção, levando em consideração as edificações vizinhas visto

que não foi feito estudo deste, a construção de forma regular, não haver dificuldades quanto a vegetação, porém próximo ao acesso principal da edificação há uma raiz em que não se sabe a profundidade e até que ponto pode causar problemas futuros a fundação da obra. A localização de fácil acesso (centro do terreno) e a infraestrutura disponível ser satisfatória (água, energia, coleta de lixo, iluminação pública, transporte público e telefone).



Figura 12 Desnível do terreno.

Fonte: Renata Rodrigues (2018)

## COMUNICAÇÃO

Alguns detalhes não estejam saindo como o esperado pela proprietária e autor do projeto, devido a deficiência de comunicação entre eles, um exemplo se aplica as medidas internas dos cômodos solicitadas pela proprietária, que foram entendidas como medidas externas pelo profissional, em que este nem havia notado que as medidas não haviam saído como o seu esperado, este foi outro fator em que contribuímos para demonstrar a importância de um acompanhamento técnico, gerando assim uma maior satisfação para o cliente.

## CONHECIMENTO ESPECÍFICO

Em diversas ocasiões presenciamos falta de conhecimento de ambas as partes, gerando muitas dúvidas e algumas vezes agindo da forma que lhe parecia mais correta, sem ter nenhuma certeza disso, como ocorreu no caso da impermeabilização, em que não havia sido feita desde a fundação como é o correto, a proprietária logo após a fez na medida do que ainda podia ser realizado.

Percebemos mudanças drásticas e falhas no projeto original, feito pela proprietária, como no caso do hall que ficou menor do que o imaginado, do espaço restante está reduzido, a altura das paredes inadequadas para uma futura edificação e desproporcionalidade entre os ambientes e as futuras esquadrias. Entre outros fatores que poderiam ser evitados se houvesse a orientação adequada.

## 5 | CONCLUSÃO

Conclui-se as observações feitas na visita desta obra e a troca de experiência com a proprietária foram bastante relevante para carreira profissional desta equipe, bem como a maneira simples de calcular a massa e os “macetes” que agilizavam os processos. Neste sentido conhecimento adquirido em todos os sentidos e os materiais utilizados foram fundamentais para realização deste trabalho.

Vale ressaltar que houve certa falta do respeito às normas sanitárias, de segurança e privacidade, além do estudo para melhor iluminação, menor insolação e maior ventilação natural, até mesmo do solo.

Notou-se que vários imprevistos poderiam ser evitados e problemas futuros amenizados, caso houvesse um acompanhamento técnico. Bem como aprovação dos órgãos competentes desde a fase inicial do projeto, durante a sua execução, até a sua conclusão isto geraria maior confiança no cliente, mais segurança aos operários e melhor qualidade, o que se tornaria satisfatório para todos.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). NBR 6118/04 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO–(corrigida 2014). Rio de Janeiro: ABNT.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2013). NBR 15575 - Edificações habitacionais - desempenho– Requisitos. NBR 15575. Rio de Janeiro: ABNT. 12p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2010). NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs) – Requisitos. Portaria SIT/DSST 194/2010. Rio de Janeiro: ABNT.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2009). NBR 15696- FÔRMAS E ESCORAMENTOS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO. Rio de Janeiro: ABNT.

FAZFÁCIL. FUNDAÇÕES da casa. O que são? Como se fazem. Disponível em: <https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/fundacoes-da-casa> acesso em: mai. 2018.

LEI 1232 no Art. 10. Disponível em: <[https://www.boavista.rr.gov.br/site/arq/boavista\\_legislacao\\_06022014124541.pdf](https://www.boavista.rr.gov.br/site/arq/boavista_legislacao_06022014124541.pdf)>. acesso em maio. 2018.

NEVES; Wilson. Impermeabilização de vigas baldrames. Disponível em: <http://www.canaldoengenheiro.com/impermeabilizacao-de-vigas-baldrames/> acesso em: mai. 2018.

PAREDES DE ALVENARIA: MARCAÇÃO, AMARRAÇÃO E EXECUÇÃO. Disponível em: <<https://construfacilrj.com.br/como-levantar-uma-parede/>>. Acesso em: mai. 2018.

PIRES, Fabio. Conheça benefícios e vantagens das telhas de concreto. Disponível em: <https://www.bonde.com.br/casa-e-decoracao/noticias/conheca-beneficios-e-vantagens-das-telhas-de-concreto-276226.html> acesso em mai. 2018.

WATANABE, Tiago Makoto. Elaboração de Projeto de Habitação Unifamiliar a partir de Princípios da Construção Sustentável. 2013. 138p. Trabalho de Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-093-3

