

UFPA
PPGEC

**Universidade Federal
do Pará**



Instituto de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

**EMPREENDEDORISMO
NA ENGENHARIA CIVIL: UM ESTUDO
DE CASO EM UMA INICIATIVA
INOVADORA NA UFPA.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rafaela Reis da Costa

Belém – Pará – Brasil

2020

Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



Rafaela Reis da Costa

**Empreendedorismo na Engenharia Civil: Um Estudo de Caso em uma Iniciativa
Inovadora na UFPA.**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Maurício Furtado Maués

Belém

2020

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Rafaela Reis da Costa.

TÍTULO: Empreendedorismo na Engenharia Civil: Um Estudo de Caso em uma Iniciativa Inovadora na UFPA.

GRAU: Mestre ANO: 2020

É concedida à Universidade Federal do Pará permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Rafaela Reis da Costa

Avenida Conelheiro Furtado, Nº 4121, São Brás.

66073-160 Belém – PA – Brasil.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca Central/ UFPA, Belém – PA

Da Costa, Rafaela Reis.

Empreendedorismo na Engenharia Civil: Um Estudo de Caso em uma Iniciativa Inovadora na Ufpa. Rafaela Reis da Costa. – 2020.

Orientador: Luíz Maurício Furtado Maués.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Belém, 2020.

1. Empreendedorismo. 2. Construção Civil. 3. Inovação 4. Projetos Sustentáveis. 5. Amana Katu.

Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



Rafaela Reis da Costa

Empreendedorismo na Engenharia Civil: Um Estudo de Caso em uma Iniciativa Inovadora na UFPA.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre.

Prof. Dr. Luíz Maurício Furtado Maués
Orientador
Faculdade de Engenharia Civil – UFPA

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcelo de Souza Picanço
Examinador Interno
Faculdade de Engenharia Civil – UFPA

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto
Examinador Externo
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dedico esta dissertação ao meu pai e amigo Benedito Costa, nós somos feras!
E também à minha mãe e meu porto seguro, Alzira Reis.
Pelo apoio, amor e por tudo o que fizeram e fazem por mim.
Tudo é por vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois nada disso seria possível sem a presença dele em minha vida que, graças a ele tenho ultrapassado todas as barreiras do caminho com dedicação, amor e sabedoria.

A minha família, por todo o apoio necessário. Não há como mensurar a importância que tiveram no decorrer dessa jornada, pois incontáveis foram os sacrifícios que passaram em prol de nossa formação.

Aos meus professores, mestres que de maneira empenhada passavam seus ensinamentos dentro e fora de sala de aula, e sem eles seria impossível chegar aqui. E em especial ao professor Luíz Maurício Furtado Maués, por toda colaboração com seus ensinamentos e incentivos fundamentais para a realização deste.

Aos colegas de classe, que muitos se fizeram verdadeiros amigos além dos muros da Universidade. E Ao Time Enactus UFPa, uma grande escola na minha vida, e todos os grandes amigos que nele fiz. Pessoas disruptivas e inovadoras que passaram na minha vida e trouxeram contribuições imensuráveis.

A esta instituição, corpo docente, direção, administração e todos seus colaboradores que se fizeram presente ao decorrer dessa jornada.

*“Nunca permita que a imaginação
limitada dos outros, limite você.”*

Mae Jemison

RESUMO

COSTA, R. R. *Empreendedorismo na Engenharia Civil: Um Estudo de Caso em uma Iniciativa Inovadora na Ufpa*. Belém. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Mestrado em Engenharia Civil), UFPA, 2020.

A presente dissertação tem como intuito estudar como o empreendedorismo, sustentabilidade e inovação podem contribuir com o setor da construção civil, sendo esta participante ativa no processo de geração de riquezas no país, impactando direta e indiretamente para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Nesta perspectiva, é importante a relação do setor da construção com o empreendedorismo sustentável fim de melhor atender às demandas da sociedade. Para tanto, este trabalho objetiva descrever as etapas de desenvolvimento do projeto de empreendedorismo social Amana Katu, desde o seu surgimento, criado pelo time Enactus UFPA, descrevendo as metodologias e ferramentas utilizadas, características técnicas do produto, modelo de negócio e, sobretudo, realizando análises destacando a participação das comunidades do projeto, elemento central este, por se tratar se um projeto de empreendedorismo social. Um ponto importante tratado pelo trabalho, é a observação do estudo de caso enquanto método, a partir de entrevista, sobre os resultados positivos que trouxe para as pessoas que participaram dele, sobretudo os alunos universitários segundo suas avaliações no que diz respeito a contribuição acadêmica por meio da aprendizagem experiencial em educação empreendedora.

Palavras-chave: 1. Empreendedorismo. 2. Construção Civil. 3. Inovação 4. Projetos Sustentáveis. 5. Amana Katu.

ABSTRACT

COSTA, R. R. *Entrepreneurship in the Civil Engineering: A Case Study in an Innovative Initiative at UFPA*. Belém. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Mestrado em Engenharia Civil), UFPA, 2020.

The present thesis aims to study how entrepreneurship, sustainability and innovation can contribute to the civil construction sector, being this active participant in the process of generating wealth in the country, directly and indirectly impacting the socioeconomic development of Brazil. In this perspective, the relationship between the construction sector and sustainable entrepreneurship is important in order to better meet the demands of society. To this end, this work aims to describe the stages of development of the social entrepreneurship project Amana Katu, since its inception, created by the time Enactus UFPA, describing the methodologies and tools used, technical characteristics of the product, business model and, above all, carrying out analyzes highlighting the participation of the project communities, a central element, since it is a social entrepreneurship project. An important point addressed by the work is the observation of the case study as a method, based on an interview, about the positive results it brought to the people who participated in it, especially university students according to their assessments regarding the academic contribution by through experiential learning in entrepreneurial education.

Keywords: 1. Entrepreneurship. 2. Civil Construction. 3. Innovation 4. Sustainable Projects. 5. Amana Katu.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – Taxa de Empreendedorismo no Brasil.....	29
GRÁFICO 02 – Dados Históricos do PIB da Construção Civil.....	60
GRÁFICO 03 – Distribuição de Alunos por Curso.....	75
GRÁFICO 04 – Recebimento de Água através da Rede de Abastecimento.....	86
GRÁFICO 05 – Classificação da Água que chega na Casa.....	86
GRÁFICO 06 – Frequência da Falta de Água.....	87
GRÁFICO 07 – Interesse na Compra do Produto.....	88
GRÁFICO 08 – Período de Permanência no Projeto.....	111

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Times Enactus no País.....	52
QUADRO 02 – Perfil do Intraempreendedor.....	58
QUADRO 03 – Fontes de Evidência.....	66
QUADRO 04 – Estrutura do Trabalho.....	66
QUADRO 05 – Roteiro de Entrevista – Alunos	68
QUADRO 05 – Estruturação Design Thinking	70
QUADRO 06 – Roteiro de Entrevista – Comunidade	83
QUADRO 07 – Precipitação em (mm) por mês.....	91
QUADRO 08 – Parâmetros de Qualidade de Água da Chuva.....	98
QUADRO 09 – Trajetória de Acontecimentos – Amana Katu.....	104
QUADRO 10 – Ponto de Vista a partir da Interdisciplinaridade de Cursos.....	109
QUADRO 11 – Dados - Modelo Minha Casa Minha Vida.....	121

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Diagrama de Métodos.....	34
FIGURA 02 – Apresentação das ODS's.....	38
FIGURA 03 – Diagrama de Relação entre cada ODS.....	39
FIGURA 04 – Integração na pesquisa, inovação e empreendedorismo.....	45
FIGURA 05 – Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb.....	46
FIGURA 06 – Agência de Inovação Tecnológica da UFPA.....	49
FIGURA 07 – Proporção de Projetos e sua Relação com ODS da ONU - Enactus Brasil.....	51
FIGURA 08 – Estrutura Organizacional - Time Enactus UFPA.....	55
FIGURA 09 – Ecossistema de Startups para o Setor da Construção.....	62
FIGURA 10 – Reunião de Equipe.....	70
FIGURA 11 – Capacitações Gerais.....	78
FIGURA 12 – Capacitações Técnicas.....	79
FIGURA 13 – Framework do Mapa de Empatia.....	80
FIGURA 14 – Bacia do Tucunduba.....	81
FIGURA 15 – Instalação – Comunidade Ribeirinha.....	82
FIGURA 16 – MVP Amana Katu.....	88
FIGURA 17 – Mapa de Localização da Residência.....	89
FIGURA 18 – Foto da Fachada da Residência.....	90
FIGURA 19 – Corte da Planta Incluso o Sistema.....	91
FIGURA 20 – Cálculo da Área de Contribuição.....	92
FIGURA 21 – Área de Contribuição.....	93
FIGURA 22 – Sistema Instalado.....	97
FIGURA 23 – Sistema Amana Katu.....	100
FIGURA 24 – Análise SWOT do Produto.....	102
FIGURA 25 – Business Model Canvas - Projeto Amana Katu.....	105
FIGURA 26 – Sistema para Modelo Minha Casa Minha Vida.....	118
FIGURA 27 – Detalhamento – Sistema Amana Katu.....	119

FIGURA 28 – Sistema de Calha da Residência.....	119
FIGURA 29 – Cálculo pelo Netuno - Minha Casa Minha Vida.....	121
FIGURA 30 – Dados Mensais - Minha Casa Minha Vida.....	122

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Dados de Empreendedorismo no Brasil e outros Países.....	30
TABELA 02 – Crescimento em Número da Rede Enactus no Brasil.....	52
TABELA 03 – Coeficiente de Escoamento Superficial da Área de Coleta	93
TABELA 04 – Coeficiente de Rugosidade.....	94
TABELA 05 – Capacidades de calhas semicirculares.....	95
TABELA 06 – Consumo por utilização.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Nesta lista são apresentados alguns dos símbolos utilizados nesta dissertação. Aqueles que eventualmente, não estão aqui apresentados têm seu significado explicado assim que mencionados ao longo do texto deste trabalho.

Símbolo	Significado
ABECIP	<i>Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança.</i>
ABES	<i>Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental</i>
ABS	<i>Associação Brasileira de Startups</i>
ANA	<i>Agência Nacional da Água</i>
ARAL	<i>Associação de Recicladores de Águas Lindas</i>
ASN	<i>Agência Sebrae de Notícias</i>
BDI	<i>Benefícios e Despesas Indiretas</i>
CCE	<i>Características Comportamentais Empreendedoras</i>
CE	<i>Comitê Executivo</i>
CEFET	<i>Centro Federal de Educação Tecnológica</i>
CELPA	<i>Centrais Elétricas do Pará</i>
CEPAL	<i>Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe</i>
CIB	<i>Conselho Internacional da Construção</i>
CIBIC	<i>Câmara Brasileira da Indústria da Construção</i>
CREA	<i>Conselho Federal de Engenharia e Agronomia</i>
FDS	<i>Fundo de Desenvolvimento Social</i>
GEM	<i>Global Entrepreneurship Monitor</i>
IA	<i>Inovação Aberta</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
IBQP	<i>Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade</i>
IES	<i>Instituição de Ensino Superior</i>
INMET	<i>Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil</i>
MEC	<i>Ministério da Educação</i>
MVP	<i>Mínimo Produto Viável</i>
ODS	<i>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável</i>
OECD	<i>Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico</i>
OGU	<i>Orçamento Geral da União</i>
ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
P&D	<i>Pesquisa e Desenvolvimento</i>
PET	<i>Programa de Educação Tutorial</i>
PIB	<i>Produto Interno Bruto</i>
PIEBT	<i>Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica</i>
PROCEL	<i>Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica</i>

PVC	<i>Policloreto de Vinila</i>
RHN	<i>Rede Hidrometeorológica Nacional</i>
SEBRAE	<i>Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</i>
SEDOP	<i>Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas</i>
SESu	<i>Secretaria de Ensino Superior</i>
SIFE	<i>Students in Free Enterprise</i>
SINAPI	<i>Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil</i>
SNIRH	<i>Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos</i>
SNIS	<i>Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento</i>
SNIS	<i>Sistema nacional de Informações sobre Saneamento</i>
TEA	<i>Taxa de Empreendedores Iniciais</i>
TTC	<i>Team Training Conference</i>
TTE	<i>Taxa de Empreendedores Estabelecidos</i>
UFPA	<i>Universidade Federal do Pará</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
1.2 JUSTIFICATIVA	21
1.3 OBJETIVOS	24
1.3.1 Objetivo Geral	24
1.3.2 Objetivos Específicos	24
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	25
2.1 EMPREENDEDORISMO E SUSTENTABILIDADE	26
2.1.2 Atividade Empreendedora e a Figura do Empreendedor no Brasil	28
2.1.3 Tipos de Empreendedorismo	32
2.1.3.1 Empreendedorismo Corporativo.....	32
2.1.3.2 Empreendedorismo de Negócios	32
2.1.3.3 Empreendedorismo Social	35
2.2 SUSTENTABILIDADE	36
2.3 INOVAÇÃO	39
2.3.1 Inovação Aberta – IA.....	40
2.3.2 Pesquisa e Desenvolvimento – P&D voltada à IA	41
2.4 EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA	43
2.4.1 Inovação e Educação Empreendedora	43
2.4.2 Ensino e Extensão para o desenvolvimento de <i>soft skills</i>	47
2.4.2.1 Ensino e Extensão na Universidade Federal do Pará.....	48
2.4.2.2 A Atuação da Enactus.....	49
2.4.2.3 Time Enactus UFPa	53
2.4.2.4 Estrutura Organizacional do Time Enactus UFPa.....	53
2.4.3 Relação entre Engenheiros e Empreendedores.....	56
2.5 CONSTRUÇÃO CIVIL	59
2.5.1 ConstruTech de Impacto Social.....	62
3. METODOLOGIA.....	64
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	64
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	65

3.2.1 Identificação o Problema	Erro! Indicador não definido.
3.2.2 Estruturação Inicial	Erro! Indicador não definido.
3.2.3 Compreensão do Problema	Erro! Indicador não definido.
3.2.4 Definição da Solução	Erro! Indicador não definido.
3.3 Validação da Solução	Erro! Indicador não definido.
3.4 Criação do Mínimo Produto Viável – MVP (Protótipo)	Erro! Indicador não definido.
3.5 Definição do Modelo de Negócios	Erro! Indicador não definido.
3.6 Proposição de Modelo para Construção Civil	Erro! Indicador não definido.
3.6.1 Entrevistas Realizadas – Alunos de Engenharias	Erro! Indicador não definido.
3.6.2 Apresentação do Modelo	Erro! Indicador não definido.
4 ESTUDO DE CASO DO PROJETO AMANA KATU	69
4.1 BREVE ISTÓRICO E SURGIMENTO	Erro! Indicador não definido.
4.1.1 Brainstorming	Erro! Indicador não definido.
4.1.2 Áreas do Projeto	Erro! Indicador não definido.
4.2 O USO DESIGN THINKING	Erro! Indicador não definido.
4.2.1 Imersão	Erro! Indicador não definido.
4.2.2 Reflexão	Erro! Indicador não definido.
4.2.3 Ideação	Erro! Indicador não definido.
4.2.4 Prototipação	Erro! Indicador não definido.
4.2.4.1 Análise Técnica do Sistema	Erro! Indicador não definido.
4.3.4.2 Análise SWOT do Produto	Erro! Indicador não definido.
4.3 MODELO DE NEGÓCIOS	Erro! Indicador não definido.
5 PROPOSIÇÃO DE MODELO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL .	Erro! Indicador não definido.
5.1 PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS DE ENGENHARIAS	Erro! Indicador não definido.
5.2 APRESENTAÇÃO DO MODELO	Erro! Indicador não definido.
5.3 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA	Erro! Indicador não definido.
5.4 CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
5.5 DIMENSIONAMENTO A PARTIR DO NETUNO .	Erro! Indicador não definido.
6. CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
6.2 PROPOSTA DE ESTUDOS FUTUROS	117

REFERÊNCIAS

CAPÍTULO I

Neste capítulo, são apresentados os contextos no qual está inserido o problema-tema da pesquisa, argumentos que justificam a realização da pesquisa, objetivos que nortearam o estudo e por fim a estrutura da dissertação.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional da Água – ANA, a região Amazônica possui cerca de 12% da água doce superficial do planeta. No entanto, também é uma das regiões que mais sofre com a falta de acesso à água. Com base em dados colhidos no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o Instituto Trata Brasil apurou que, dentre as cem maiores cidades brasileiras, a capital paraense ocupa a 98ª posição no ranking de índices de abastecimento total de água e saneamento elaborado pelo Instituto Trata Brasil, revelando dados ainda mais preocupantes acerca da situação atual do abastecimento de água e saneamento no Brasil, com destaque para as cidades da Amazônia, que, em geral, apresentam valores inferiores à média nacional nesses quesitos. Dentre as dez cidades que apresentam os piores índices do ranking, seis delas pertencem à Amazônia: Macapá/AP (95ª), Manaus/AM (96ª), Santarém/PA (97ª), Belém/PA (98ª), Ananindeua/PA (99ª) e Porto Velho/RO (100ª). (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Destaca-se que esse mesmo estudo também aponta a quantidade de investimentos realizados no setor do saneamento, que pode ser correlacionado ao aquecimento do nicho no mercado da construção civil, aplicada à infraestrutura necessária à implementação e expansão dos serviços de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto. A relação entre o volume de investimentos e os avanços nos indicadores de saneamento é nítida: dentre os vinte melhores municípios do ranking, o investimento em saneamento nos últimos cinco anos é quase 60% maior do que os investimentos realizados nas vinte piores cidades do ranking, além de resultar em significativos avanços na eficiência do serviço e redução de perdas (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018)

Contudo, no cenário macroeconômico atual, o grau de investimentos aplicados ao saneamento tem sido prejudicado, parcialmente em razão da situação fiscal e financeira

delicada em que o Estado Brasileiro se encontra. Ali Mansoor *et al*, (2018) deixa claro que o investimento público deve ser feito de forma eficiente e sustentável, de tal modo que a escassez de capital não prejudique sobremaneira a aplicação dos investimentos. Em suma, há uma grande responsabilidade do setor da construção civil quanto ao abastecimento de água e coleta de esgoto na Amazônia.

É importante mencionar que no dia 15 de Julho de 2020 foi sancionado o novo Marco Legal do Saneamento Básico cujo o principal objetivo da legislação é justamente universalizar e qualificar a prestação dos serviços no setor. A meta do Governo Federal é alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto (Governo do Brasil, 2020). Desta forma, fica nítida que a universalização dos serviços de abastecimento de água e saneamento assa pelo investimento de forma sustentável o setor da construção civil responsável pela execução da ampliação de tal infraestrutura.

No aspecto econômico, Breitbach (2009) afirma que a atividade da construção civil tem grande importância econômica não apenas pelo elevado volume de recursos financeiros que mobiliza e por seu forte potencial gerador de empregos, mas também por sua capacidade de contribuir com o dinamismo de muitos segmentos industriais e de serviços.

O desempenho econômico do setor é diretamente refletido pela situação econômica do país: pela análise da segunda, é possível identificar como está a primeira, dado que esta acompanha as oscilações favoráveis e desfavoráveis da economia. Por outro lado, é um setor considerado como chave, devido sua capacidade de gerar efeitos na produção, na renda e no emprego (CUNHA 2012). O alto nível de encadeamento com outros setores torna a atividade fundamental para o desenvolvimento econômico brasileiro.

Por sua vez, no aspecto ambiental, a construção civil é um dos setores que gera diversos impactos. Quando se fala sobre o setor da construção civil e a relação desleal com o desenvolvimento sustentável na Amazônia – os últimos acontecimentos têm corroborado para isto – logo se pensa nas atividades advindas do setor que geram desmatamento e queimadas de forma direta, como por exemplo, a construção de hidroelétricas, construção e pavimentação de estradas que favorecem o uso não sustentável da terra, a extração madeireira necessária para execução de obras, entre outros.

Esses e outros fatores fazem do setor um dos que mais corroboram para a baixa sustentabilidade ambiental no mundo e não poderia ser diferente na região Amazônica Barbieri (2011), diz que as primeiras manifestações de gestão ambiental foram estimuladas pelo

esgotamento de recursos, como a escassez de madeira para a construção de moradias e fortificações. As atividades com potencial ambiental negativo variam desde o consumo de recursos naturais para a produção de insumos para as obras, passando pela geração de resíduos provenientes das atividades construtivas, até os reflexos no aumento do consumo de energia e água.

De acordo com um artigo intitulado “Setor da construção busca startups para romper ciclo de pouca inovação” publicado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CIBIC, (2019) as construtoras atualmente tentam se aproximar de *startups*¹ para driblar a morosidade de grandes empresas e trazer inovação a seus processos. Neste sentido, observam-se oportunidades importantes de iniciativas inovadoras que possuam viés de sustentabilidade a fim de possibilitar grandes avanços.

Iniciativas empreendedoras como as *startups*, por exemplo, oferecem produtos e/ou serviços como soluções criativas e eficazes para atender às necessidades humanas, e nesta perspectiva é importante a relação do setor da construção com o empreendedorismo sustentável para solucionar problemas existentes, como, por exemplo, a escassez de recursos tanto ambientais como financeiros, a fim de melhor atender às demandas da sociedade, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, têm-se também uma exigência crescente para que haja intercâmbio entre empresas que estão no mercado e precisam melhorar seus processos, com iniciativas empreendedoras de maneira a possibilitar novas oportunidades ou meios, acompanhando as atualizações e mudanças de mercado, possibilitando desenvolvimento sustentável social, ambiental e econômico.

Na presente dissertação, argumenta-se o papel da inovação e empreendedorismo, aliada à sustentabilidade, como meios de contribuição da indústria da construção civil. Ainda, apresenta-se, como caso prático a ser analisado o Amana Katu, um negócio social gestado na Universidade Federal do Pará e que atua no setor da construção civil, no segmento água e saneamento.

¹ Uma empresa de base tecnológica com um modelo de negócio repetível e escalável, que possui elementos de inovação – Associação Brasileira de Startups – ABS (2012).

1.1 JUSTIFICATIVA

Compreende-se como uma fase de planejamento e definição da pesquisa, que norteou o encaminhamento metodológico deste trabalho a partir da formulação das:

a) Questões de Estudo, para posterior definição dos objetivos geral e específicos que norteiam a pesquisa, e:

b) Escolha da Unidade de Análise, neste caso, um dos projetos do Time Enactus UFPa, o Amana Katu. A escolha deste projeto como unidade de análise se deu por diversos fatores, dentre eles, por ser uma iniciativa aplicável para o setor da construção civil propiciando itens de sustentabilidade; por tratar de uma questão bastante relevante, que é a falta de acesso à água na Amazônia; e por ser um projeto com grande impacto positivo gerado. Estes e outros fatores, são motivações pelas quais realizou-se este estudo de caso, a fim de incentivar que mais iniciativas como estas possam vir a surgir dentro das Universidades.

O fenômeno do empreendedorismo vem se tornando mais presente na agenda dos principais atores políticos e econômicos contemporâneos, incluindo governos, empresas, universidades, estudiosos e organizações da sociedade civil. Contudo, a consolidação do tema como um campo legítimo de pesquisa acadêmica é mais recente (CARLAND *et al.*, 1988). Muitos são os fatores que fazem crescer o interesse no tema, que por si só, possui diversas abordagens, dado seu poder de mobilizar pesquisadores, pesquisas e sobretudo iniciativas nas mais diversas áreas do conhecimento e ainda, possibilitar a interdisciplinaridade entre elas.

Exemplo disso é a crescente valorização, pela sociedade brasileira, do empreendedorismo como opção de carreira e da figura do empreendedor como uma realidade próxima dos jovens. Uma pesquisa realizada com 2.132 empreendedores pelo Sebrae, mostrou que a realização pessoal tem sido a maior motivação para a abertura de um negócio entre os jovens empreendedores, pois 1 em cada 3 empresários (32%) já tinha algum tipo de pensamento neste sentido antes de completar 18 anos. Por sua vez, entre os jovens com até 24 anos, esta taxa cresce para 80% (ASN, 2019).

Muito se fala na necessidade da formação de engenheiros para lhes fornecer análise crítica e uma visão que considera os impactos de suas decisões a longo prazo e globalmente (ADOMBENT *et al.* 2014; LAZZARINI *et al.* 2018; PÉREZ-FOGUET *et al.* 2018; THÜRER *et al.* 2018). Não obstante do amplo debate na comunidade acadêmica sobre as necessidades da formação de novos engenheiros (Ortega-Sánchez *et al.* Rampasso *et al.*; Thüerer *et al.* 2018), tem-se a falta de conteúdo direcionado para a área, acerca de práticas empreendedoras, o que

dificulta a contribuição na edificação de um senso comum, e de novas descobertas por parte de alunos, educadores e pesquisadores, como ponto de partida para proposta de novas abordagens de ensino-aprendizagem, de forma mais assertiva, promovendo cada vez mais cedo a aproximação com a carreira profissional – seja no setor privado ou no setor público – por parte dos graduandos, e por conseguinte, podendo causar impacto direto no setor da construção civil, que apesar de possuir grande potencial de crescimento, carece de iniciativas empreendedoras e inovadoras.

De todo modo, o fato é que o estudo dos temas de inovação e empreendedorismo, aliados à sustentabilidade é de fundamental importância quando se trata do Brasil, um país de portes e diversidades continentais e com uma bagagem histórica bastante heterogênea. Afinal, entender o Brasil auxilia na compreensão do impacto social e ambiental do empreendedorismo, uma vez que são necessários incentivos e esforços múltiplos para melhorar a sua situação socioeconômica e reduzir suas desigualdades, sem deixar de lado os aspectos ambientais do país que possui em seu território geográfico a maior parte da Amazônia.

Afinal, na Região Metropolitana de Belém, o município de Ananindeua registrou o pior lugar no Ranking de Saneamento de 2016, ficando em 100º lugar dentre os 100 maiores municípios do Brasil no quesito abastecimento de água. Segundo o ranking de saneamento do ano de 2016, com base nos dados do sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) e divulgado pelo Instituto Trata Brasil, Belém e Ananindeua estão entre as 10 piores cidades do país em saneamento.

Além disso, de acordo com o PNAD 2017, do IBGE, apenas 657 mil residências possuem alguma forma de esgotamento em Belém, com cerca de 403 mil residências despejando esgoto de forma irregular nos rios. Isto contribui para a problemática do acesso a água potável na maior bacia hidrográfica do mundo, uma vez que, apesar do estado do Pará se situar na Amazônia, o estado possui um dos mais baixos indicadores nacionais de água potável.

O que torna o problema ainda mais grave para as comunidades Ribeirinhas Amazônicas, que apesar de estarem cercados de água, esta não é própria para consumo, fazendo com que a população ribeirinha seja acometida por doenças gastrointestinais bem como, leptospirose, hepatite, dengue e febre amarela principalmente pelo consumo de água insalubre. Nesse sentido, é preciso entender essas comunidades como sujeitos de direitos sobretudo, dos serviços públicos considerados como essenciais para uma vida digna, como políticas públicas sanitárias,

para que esses povos não tenham a sua dinâmica sociocultural suprimida pelos centros econômicos de poder (GONÇALVES et al, 2019).

Mediante todo o exposto, o assunto a ser abordado neste trabalho foi escolhido tendo-se em vista a importância do fomento do empreendedorismo nas áreas que dizem respeito a engenharia civil, onde há uma lacuna do conhecimento, sabendo-se que há um reduzido número de pesquisas nacionais publicadas que consideram aplicação desses dois itens sobretudo do âmbito acadêmico, o qual se aplica a delimitação dessa pesquisa, o que indica sua contribuição para a área de conhecimento.

Diante disto, surgem questões importantes que norteiam o presente estudo:

Como aplicar iniciativas empreendedoras com viés de sustentabilidade dentro do ambiente acadêmico e como isso pode contribuir para sociedade e ao mesmo tempo, na formação do engenheiro?

Para tanto, utilizou-se como principal referência, um estudo de caso que utiliza o empreendedorismo e a inovação para o setor da construção civil, submetido na biblioteca do Sebrae em abril de 2018, cujo título é: “Moradigna: Como Elevar a Qualidade das Reformas Habitacionais da População de Baixa Renda?”. Na publicação, consta a história do projeto que a posteriori se tornou um negócio, demonstrando o contexto do problema, fazendo um descritivo das etapas até chegar a solução, já contando com os resultados sociais e do negócio (MEDEIROS, 2018).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar uma iniciativa de empreendedorismo social aliada e inovação e sustentabilidade, realizada por estudantes da Universidade Federal do Pará.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Explorar os conceitos e informações inerentes acerca da pesquisa tais como empreendedorismo, inovação e sustentabilidade – bem como todas as particularidades a elas inerentes, com direcionamento para o setor da construção civil.
- Descrever as etapas dos processos e métodos utilizados no projeto, desde seu início até a criação de seu modelo de negócios.

- Realizar análise SWOT do sistema de captação da água da chuva, considerando os aspectos técnicos deste produto fruto do projeto.
- Elaborar uma análise crítica do projeto como um todo, utilizando-se dos dados obtidos e de entrevistas realizadas com alunos de engenharias da IES.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho será estruturado em seis capítulos, os quais são divididos em tópicos, abaixo especificados:

Capítulo 1 – Introdução: Neste capítulo encontra-se a abordagem ao tema e a sua contextualização no cenário de atuação, motivação do autor para realização do trabalho através da justificativa, e o objetivo junto a listagem de objetivos específicos para se cumprir na pesquisa.

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Apresenta a explanação dos assuntos que norteiam o tema da pesquisa, referente as temáticas de empreendedorismo, inovação com interface na sustentabilidade para o setor da construção civil. Estas informações foram utilizadas para fundamentar a escolha da proposição utilizada no capítulo 5.

Capítulo 3 – Metodologia de Pesquisa: Neste capítulo, são descritas as etapas seguidas para se alcançar os objetivos estabelecidos no primeiro capítulo para a concretização da pesquisa apresentando o norteamento metodológico, bem como a classificação, coleta de dados e delineamento da pesquisa.

Capítulo 4 – São destacados os pontos chave a aplicação dos procedimentos realizados da metodologia e alcance dos objetivos deste trabalho, é feito todo um levantamento a cerca da iniciativa empreendedora do estudo de caso, gerando base para resultados e análises da pesquisa.

Capítulo 5 – Considerações Finais: No último capítulo, serão apresentadas as conclusões deste trabalho e sugestão de estudos futuros.

Além destes cinco capítulos, também são apresentados na estrutura do trabalho as Referências Bibliográficas.

CAPÍTULO II

Neste capítulo, é feito um estudo acerca do empreendedorismo e inovação, aliada à sustentabilidade, fazendo uma abordagem direcionada para o setor da construção civil, e como isso se reflete no Ensino e Extensão dos alunos de engenharias. É pertinente realizar um estudo sobre o cenário atual nesta perspectiva, em que há uma demanda por mais informações oriundas da prática de iniciativas empreendedoras e inovadoras que envolvam a comunidade acadêmica de forma multidisciplinar.

2.1 EMPREENDEDORISMO E SUSTENTABILIDADE

O fenômeno do empreendedorismo vem se tornado cada vez mais presente na agenda dos principais atores políticos e econômicos contemporâneos, incluindo governos, empresas, universidades, estudiosos e organizações da sociedade civil. Isso posto, Verga e Soares da Silva (2014) afirmam que a função do empreendedorismo em si “é tão antiga como o intercâmbio e o comércio entre os indivíduos na sociedade”. Contudo, concordam com Carland (*et al.*, 1988), quando este afirma que a consolidação do tema enquanto campo legítimo de pesquisa acadêmica é bem mais recente.

Há existência de possíveis ligações entre o conjunto de características comportamentais, habilidades, competências, além de motivações internas com o propósito do empreendedor que influenciam diretamente no desempenho do negócio, e ainda, na modelagem de seu negócio. A relação entre a realização pessoal e o empreendedorismo como motivação, é muito estudada por diversos autores da área como McClelland (1972); Carter *et al* (2003); Sadler Smith *et al* (2003) Edelman *et al* (2010); Miller *et al* (2012). Nesse sentido, cabe mencionar o empreendedorismo social, termo criado em 1980 por Bill Drayton, fundador da Ashoka², identifica-se como um movimento transformador massivo e as pessoas que fazem parte desse campo como verdadeiros empreendedores com um propósito único: o bem comum da sociedade.

Assim como o empreendedorismo tradicional atende às necessidades de mercado, o empreendedorismo social também se vincula à lógica do mercado; sobretudo, busca tratar de

² Organização internacional fundada em 1981 que atua hoje em mais de 70 países, incluindo o Brasil, ONG identifica e apoia empreendedores sociais no mundo inteiro, mobilizando uma comunidade global que reconhece e aplica inovações para construir um mundo de pessoas que transformam. (Fonte: <https://www.ashoka.org/pt-br/node/31089>)

questões socialmente direcionadas, assim como o empreendedorismo ambiental para questões ambientais. Diante disto, surge o termo empreendedorismo sustentável, cujo seus estudos apresentam-se relacionados a duas outras vertentes do empreendedorismo: o empreendedorismo social e o empreendedorismo ambiental que trata questões de sustentabilidade tanto sociais como econômicas e ambientais que em suma, estão diretamente ligadas umas às outras (BORGES et al., 2011), e por isto que seus termos muitas vezes são confundidos, por seus estudos apresentarem vertentes totalmente relacionadas.

Este campo comum emerge de pesquisas sobre negócios, meio ambiente e responsabilidade social, publicadas, principalmente, como resposta à necessidade de mudanças das empresas com relação às suas práticas sociais e ambientais (BOSZCZOWSKI; TEIXEIRA, 2012). Neste sentido, têm-se também uma exigência crescente para que os profissionais da área tenham uma visão diferenciada sobre os processos produtivos e gerenciais, de maneira a identificar novas oportunidades ou meios, acompanhando as atualizações e mudanças de mercado.

Muitos são os fatores que fazem crescer o interesse no tema, que por si só, possui diversas abordagens, como por exemplo a de Schumpeter na economia, a de Drucker na gestão, e a de McClelland na psicologia. Em consequência disto, a cada ano cresce o número de publicações na área em periódicos internacionalmente reconhecidos (IRELAND et al., 2005).

Afinal, o empreendedorismo é uma temática que tem o poder de mobilizar pesquisadores e pesquisas das mais diversas áreas do conhecimento. De acordo com a revista Exame 2013, o professor Howard Stevenson, da Harvard Business School, afirma que o empreendedorismo pode se dar nos mais diversos setores da sociedade, em instituições públicas e privadas, e nos mais variados campos de estudo, das ciências sociais às engenharias e medicina.

Um dos primeiros a definir o empreendedorismo foi Schumpeter (1952), que argumentou que “O empreendedor é aquele que destrói a ordem econômica existente pela introdução de novos produtos e serviços, pela criação de novas formas de organização ou pela exploração de novos recursos e materiais”. A partir do trabalho de Schumpeter (1928), foi aceita a identificação de empreendedorismo com inovação, o que representou uma mudança na tradição prévia.

Por sua vez, Morris (1998) enxerga o empreendedorismo como um fenômeno encontrado em pessoas, organizações e mesmo na sociedade. Shane e Venkataraman (2000) apontam que ele envolve o estudo de fontes de oportunidades; o processo de descoberta,

evolução e exploração de oportunidades; e o conjunto de indivíduos que descobrem, evoluem e exploram-nas.

Por fim, é possível enxergar o empreendedorismo pela ótica da etimologia. Baggio (2014) argumenta que a palavra encontra suas raízes no vocábulo latim *imprehendere*, que significaria “empreender”. Por sua vez, Massensini (2011) lembra que o termo “empreendedorismo é uma tradução da palavra [inglesa] *entrepreneurship*”.

Além de entender o conceito de empreendedorismo, é fundamental compreender a trajetória desse conceito e seu desenvolvimento histórico principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil.

2.1.2 Atividade Empreendedora e a Figura do Empreendedor no Brasil

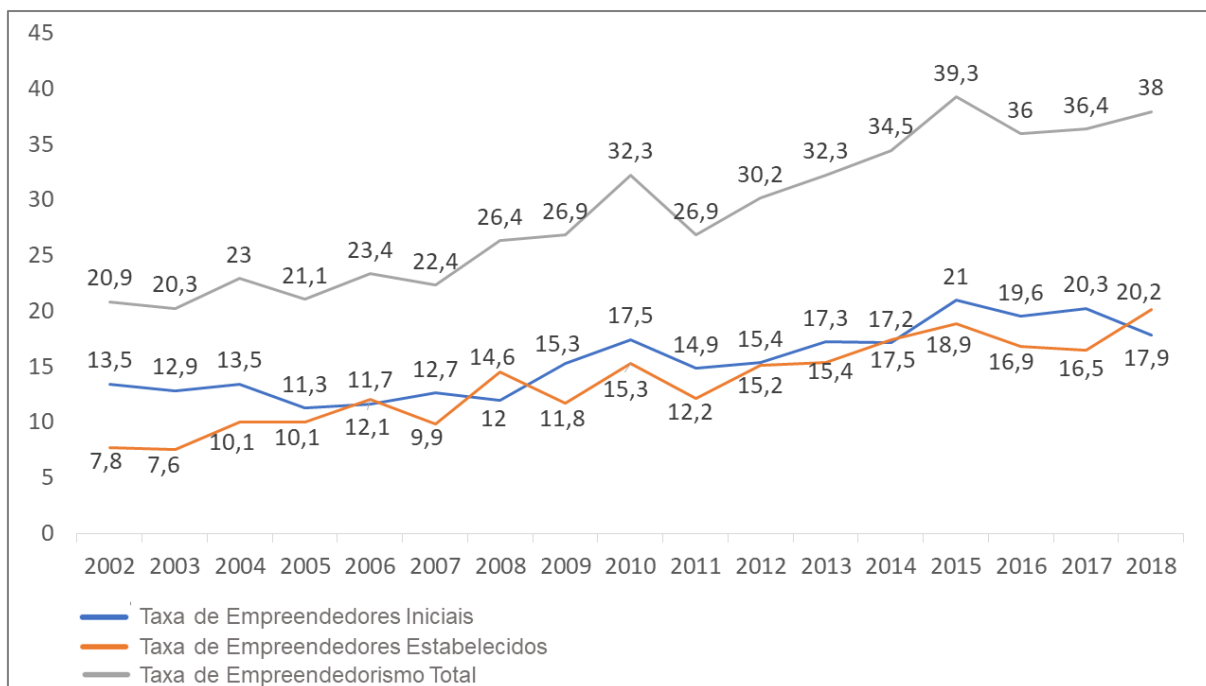
O maior estudo unificado de atividade empreendedora no mundo, o Global Entrepreneurship Monitor - GEM, conceitua o empreendedorismo como:

“qualquer tentativa de criação de um novo negócio ou um novo empreendimento, como, por exemplo, uma atividade autônoma, uma nova empresa, ou a expansão de um empreendimento existente, por um indivíduo, grupos de indivíduos ou por empresas já estabelecidas” (BASTOS Jr. et.al., 2005).

Por sua vez, o empreendedorismo – enquanto campo de estudo e atividade prática – recebe maior ou menor importância de acordo com o estágio de desenvolvimento do país. O papel do empreendedorismo no desenvolvimento econômico não diz respeito somente sobre o aumento de produção e renda per capita, ele envolve questões mais amplas como iniciar e constituir mudanças na estrutura do negócio e da sociedade HISRICH & PETER (2004). Nesse sentido, pesquisas apontam dados que mostram que a sociedade brasileira está valorizando cada vez mais o empreendedorismo como opção de carreira e a figura do empreendedor cada vez mais é presente entre os jovens.

Conforme mostra o gráfico 01, a Pesquisa Global Entrepreneurship Monitor – GEM de 2018, realizada no Brasil pelo SEBRAE e pelo Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade (IBQP), mostra a taxa de empreendedorismo total (TTE) que engloba os indivíduos que estão começando um determinado negócio, representado pela taxa de empreendedores iniciais (TEA) quanto indivíduos que já estão no mercado a mais de 3,5 anos representado pela taxa de empreendedores estabelecidos (TEE), isto é: $(TTE = TEA + TEE)$.

Gráfico 01 – Taxa de Empreendedorismo no Brasil



Fonte: GEM (2018).

Pode-se observar que houve um salto de 17,1% durante o período de 17 anos em que foi realizada a pesquisa, demonstrando um crescimento contínuo da taxa de empreendedorismo no Brasil, ano após ano, apesar de uma leve queda destes indicadores em 2016, que pode estar associada à crise da economia brasileira – afinal, o empreendedorismo tem relação direta com o desenvolvimento socioeconômico das sociedades dos países. No entanto, pode-se observar que 2018 foi um ano marcado pela segunda maior TTE e TEE de sua série histórica, respectivamente com 38% e 20,2% da população adulta envolvida com a atividade empreendedora – assim como em 2017, em que também foi atingida a segunda maior marca para a TEA, com 20,3%.

De acordo com o Relatório Empreendedorismo e o Mercado de Trabalho realizado pelo Sebrae em 2017, apesar de ser elevada a proporção de adultos envolvidos com o empreendedorismo, a maioria dos empreendedores brasileiros no mercado oferecem produtos simples, principalmente, voltados ao atendimento das necessidades básicas do mercado interno, tendo uma baixa capacidade de Inovação quando comparados seus dados e características com os de outros países, como mostra o Quadro 01.

Tabela 01 – Dados de Empreendedorismo no Brasil e outros Países

Países	TEA	TEE	TTE	% da TEA Oportunidade	Valor médio investido (em US\$ dólares)	Novidade do produto (% de "Novo para todos")	Tem Clientes no Exterior	Tecnologia com menos de 1 ano
Brasil	19,6	16,9	36,5	57%	1.401	8,10%	1,70%	0,60%
México	9,6	7,5	17,1	79%	789	10,70%	23,90%	5,10%
Rússia	6,3	5,3	11,6	66%	2.777	9,30%	2,70%	5,40%
Argentina	14,5	7,9	22,4	67%	11.783	17,10%	11,40%	7,00%
Alemanha	4,6	7	11,6	76%	43.377	11,60%	68,10%	9,60%
Estados Unidos	9,2	12,6	21,8	88%	16.260	15,40%	85,10%	9,80%
China	10,3	7,5	17,8	71%	13.145	14,50%	34,70%	11,40%
Espanha	5,2	6,2	11,4	70%	22.347	12,50%	37,80%	11,90%
França	5,3	4,3	9,6	86%	27.716	18,00%	62,80%	18,00%
Itália	4,4	5,3	9,7	86%	32.970	30,60%	53,70%	23,10%
África do Sul	6,9	2,5	9,4	74%	2.709	23,80%	53,10%	26,00%
Índia	10,6	4,6	15,2	61%	496	43,40%	53,00%	32,90%

Fonte: GEM 2016, com modificações

A análise do Quadro 01 permite concluir que, quando se trata do valor médio investido pelos empreendedores iniciais, o Brasil ocupa a 3ª pior colocação, ficando à frente somente do México e da Índia, tendo uma diferença gritante quando o seu valor (US\$ 1.401), é comparado contra, por exemplo, Itália e Alemanha, onde este valor chega a US\$ 32,9 mil e US\$ 43,4 mil. O que pode justificar os índices baixos quando se trata de inovação, tecnologia e, por conseguinte, alcance de mercado com clientes no exterior.

Ainda, a partir do Quadro 01, pode-se observar que o Brasil possui a maior TTE em comparação aos demais, ficando à frente de países como Argentina, Estados Unidos e China. Além disso, apresenta as maiores taxas TEA e TEE, no entanto, no ano de realização da pesquisa, apresentou a menor proporção de Empreendedores Iniciais por oportunidade³ (57%), ao contrário, por exemplo, dos Estados Unidos, país em que a proporção de oportunidade chegou a 88%, dessa forma subentende-se que o Brasil nesse aspecto, possui a maior proporção de empreendedores por necessidade⁴ em relação aos demais países.

Fazendo contraponto ao empreendedor por necessidade é a figura do empreendedor por oportunidade, que é aquele que cria o negócio a partir da observação de uma oportunidade de mercado e seguindo um planejamento prévio. Contudo, Clovis Cerretto Pinto (*et al*, 2008) afirma que, ao contrário do que dita o senso comum, elementos como criatividade e o potencial

³ Empreendedores por oportunidade são aqueles que, iniciam um negócio principalmente pelo fato de terem identificado uma oportunidade de negócio viável a ser concretizada no ambiente em que atuam. (GEM 2018)

⁴ Empreendedores por necessidade, que são aqueles que respondem que a criação do negócio foi efetivada pela falta de outras possibilidades para geração de renda e de ocupação (GEM 2018).

inovador estavam igualmente presentes naquele que empreende por necessidade quanto naquele que empreende por oportunidade.

Esses dois elementos, o de necessidade e o de oportunidade, são a externalização dos motivos que embasam a decisão de empreender. Nesse sentido, a busca mais sistemática dos motivos que levam indivíduos à determinada atividade produtiva teve início a partir da década de 1950, influenciada, sobretudo, por contribuições geradas na área da psicologia (MCCLELLAND, 1972). Tais estudos, na área do empreendedorismo, enfocaram, inicialmente, certos traços ou atributos intrínsecos ao indivíduo e os estudos de McClelland (1972) influenciaram toda uma geração de estudiosos do empreendedorismo. Seus seguidores, ainda hoje, continuam a buscar os traços pessoais distintivos que impulsionariam os indivíduos ao empreendedorismo.

Salienta-se que, embora haja falta de consenso teórico acerca do conceito de empreendedor, nota-se que existem padrões entre eles. A predisposição para assumir riscos em condições de incerteza, associada à capacidade de inovar são características marcantes do empreendedor. Já Peter Drucker lembra que “o empreendedor está sempre à procura da mudança, reage à mudança e explora-a como uma oportunidade” (BOSE, 2013).

Segundo Leite (2000), ser empreendedor significa ter capacidade de iniciativa, imaginação fértil para conceber as ideias, flexibilidade para adaptá-las, criatividade para transformá-las em uma oportunidade de negócio, motivação para pensar conceitualmente, e a capacidade para ver, perceber a mudança como uma oportunidade, levando a sério à gestão de seu negócio.

Os empreendedores são pessoas que, simultaneamente, criam novos tipos de procura e aplicam novos e insólitos conceitos administrativos. Tanto podem estar ligados à iniciativa privada como às universidades, às autarquias etc. Nicolaou e Birley (2003) apontam a importância de o empreendedor estar vinculado a uma universidade, exercendo atividade de ensino e/ou pesquisa.

Dessa forma, entende-se o empreendedor como o agente que, observando desafios e problemas à sua volta, enxerga oportunidades de agregar valor em algum processo, produto ou serviço. O empreendedorismo, com essa definição, não se limita à constituição de empresas ou à exploração econômica de determinado produto ou serviço e tampouco requer que exista a inovação em tais produto ou serviço. Portanto, é abarcado, também, o chamado “intraempreendedorismo”, ou a capacidade de empreender dentro da estrutura de uma corporação já existente.

2.1.3 Tipos de Empreendedorismo

Conforme referenciado acima, no meio acadêmico, é possível distinguir diversas espécies de empreendedorismo, que, em razão de seus focos distintos, acabam por confluir para enriquecer o ecossistema empreendedor. De acordo com Dornelas (2003), existem três tipos de empreendedorismo, o corporativo, tradicional ou de negócios, e o social.

2.1.3.1 Empreendedorismo Corporativo

Para entender o empreendedorismo corporativo, utiliza-se a definição de Vilas Boas (et al 2014), para quem o empreendedorismo corporativo consiste nas consequências das ações dos empregados “que produzam inovações em produtos, processos ou na criação de negócios complementares ao da empresa ou que promovam a renovação de seu negócio principal” – mais popularmente conhecido hodiernamente como *intraempreendedorismo*. Em sua essência, a prática de *intraempreendedorismo* tem como finalidade a ampliação das receitas da empresa original – por mais que seja possível que essa linha de receita nova venha por meio de uma nova empresa subsidiária e subordinada àquela.

Assim, o empreendedorismo corporativo requer um ambiente fértil dentro da empresa, com políticas e práticas de fomento e incentivo, em que os empregados que espontanea ou processualmente inovarem e *intraempreenderem* sejam promovidos, premiados e/ou reconhecidos.

Por fim, vale ressaltar que o *intraempreendedorismo* existe em empresas nos mais diversos setores, inclusive naqueles tidos como tradicionais, a exemplo temos a construção civil.

2.1.3.2 Empreendedorismo de Negócios

Por sua vez, o empreendedorismo de negócios – empreendedorismo tradicional ou de *start-ups* – é aquele geralmente associado à criação de empresas novas, por meio da oferta de um produto ou serviço. Em sua essência, no empreendedorismo de negócios, elementos como diferencial competitivo e *disrupção* sobressaem como essenciais ao sucesso e continuidade do negócio (BATISTA, 2005).

Neste sentido, Dornelas (2004) conceitua a figura do empreendedor social, como aquele que é adepto ao ato de empreender e à criação de empresas e negócios novos, mas que não se contenta em permanecer na empresa até seu amadurecimento em uma corporação, preferindo passar essa responsabilidade a outra pessoa, de perfil mais gerencial e executivo.

De acordo com a Associação Brasileira de Startups - ABS (2012), as *startups* podem ser definidas como “Uma empresa de base tecnológica com um modelo de negócio repetível e escalável, que possui elementos de inovação e trabalha em condições de extrema incerteza”.

A startup é uma instituição desenhada para criar um novo produto ou serviço, em condições de extrema incerteza, que tem na inovação (tecnológica, de produto, serviço, processo ou modelo de negócio) o centro de suas operações (Ries, 2012). Neste contexto, Meyer (2012), agrega a percepção de que elas normalmente começam pequenas, mas pensam grande e, devido ao grande potencial inovador destas empresas, apresentam probabilidade de crescimento exponencial em curto período.

Ainda, pode-se definir startups como “[...] empreendimentos inovadores que providenciam soluções de problemas emergentes ou criam novas demandas mediante o desenvolvimento de novas formas de negócios.” (OECD, 2015), integrando os conceitos de “[...] redes, oportunidades de mercado, disrupção em modelos de negócios e comunidades.” (OECD, 2016).

Também é importante que a palavra inovação seja compreendida amplamente. As *startups* utilizam muitos tipos de inovação: descobertas científicas originais, um novo uso para uma tecnologia existente, criação de um novo modelo de negócios que libera um valor que estava oculto, ou a simples disponibilização do produto ou serviço num novo local ou para um conjunto de clientes anteriormente mal atendidos RIES (2012).

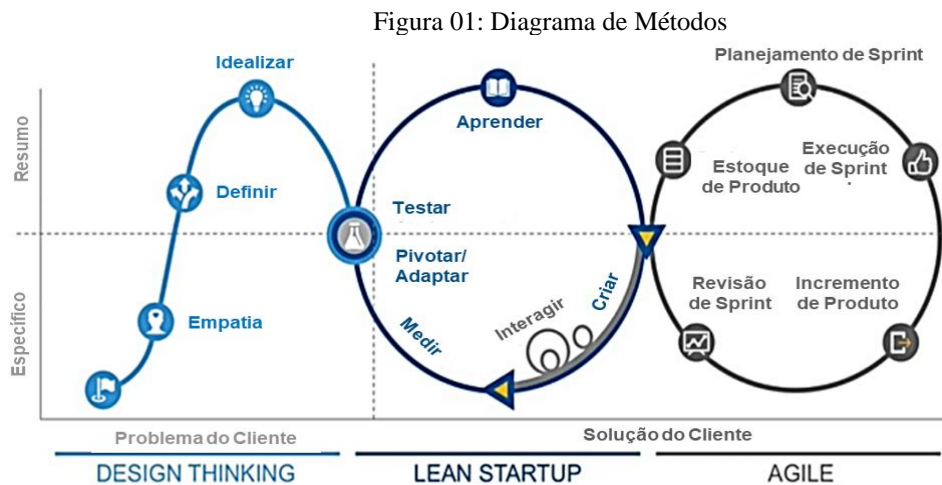
Já Bicudo (2016, s.p.) define startup como “uma empresa jovem com um modelo de negócios repetível e escalável, em um cenário de incertezas e com soluções a serem desenvolvidas”. O autor também afirma que embora as startups não se limitem apenas a negócios digitais, elas necessitam de inovação para não serem consideradas empresas de modelos tradicionais”. Em todos esses casos, a inovação é o cerne de sucesso da empresa. Nessa perspectiva, no livro “A startup enxuta” Ries afirma:

“As startups também possuem um norte verdadeiro, um destino em mente: criar um negócio próspero e capaz de mudar o mundo. Chamo isso de visão de uma startup. Para alcançar essa visão, as startups empregam uma estratégia, que inclui um modelo de negócios um plano de produto, um ponto de vista acerca dos parceiros e dos concorrentes, e as ideias a respeito de quem serão os clientes. O produto é o resultado final dessa estratégia.” (RIES, 2012, p. 22)

O conceito apresentado por Ries consiste na *lean startup*, uma modelagem de negócios que utiliza as premissas e conceitos da *agile methodology*, ou metodologias ágeis (Blank, 2013) para desenvolver produtos, mercados e serviços (incluindo *softwares*) novos. Por sua vez, a metodologia ágil deriva do Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software, criado em

2001 para acelerar as entregas durante o desenvolvimento de um projeto. Dentre os elementos da metodologia ágil, encontram-se problemáticas fracionadas, a serem resolvidas em soluções incrementais em períodos de tempo pré-estabelecidos (*sprints*) e regidos por metas; equipes multidisciplinares e disciplinados, com alto poder de flexibilidade e absorção do feedback do cliente/mercado; e forte uso de inteligência coletiva (CAMARGO, 2018).

Além disso, temos o Design thinking (DT) que aplica uma abordagem onde às metodologias e técnicas de design são adotadas nas áreas de exatas, humanas e da saúde (JOHANSSON-SKÖLDBERG, WOODILLA e ÇENTINKAYA, 2013; SEIDEL e FIXSON, 2013 apud ARANHA et al 2016). A metodologia ‘‘pensar como Design’’, trata problemas e a busca por suas soluções, de forma inovadora e abordando diferentes aspectos (BROWN, 2008; SEIDEL e FIXSON, 2013). Na figura 01, podemos ver o diagrama destes modelos. Tais modelagens encontraram alta aceitabilidade entre os empreendedores, dado suas maiores facilidades de adaptação às mudanças dinâmicas do meio socioeconômico, em contraponto com o modelo tradicional de desenvolvimento de um produto ou negócio novo.



Fonte: Adaptado de Gatner 2018

Com o design thinking, *lean startup* e metodologias ágeis, erros de posicionamento estratégico passaram a ser mais rapidamente corrigidas; *insights*⁵ e vantagens mais rapidamente exploradas e incorporadas e negócios fadados ao insucesso pivotados ou extintos com maior agilidade, resultado em economia de tempo e recursos. Dessa forma, as *startups* podem mudar a curva de uma economia inteira quando conseguem permanecer no mercado. Esse é o grande desafio. Ao assumirem o risco de inovar desde a concepção do negócio, enfrentam desafios bastante particulares para se manterem no mercado e, de fato, atingir o crescimento exponencial

⁵ É o entendimento de uma causa e efeito específicos dentro de um contexto específico.

(ARRUDA, 2014). Nesse sentido, a importância da integração do ambiente acadêmico ao mercado.

Estar instalada em uma aceleradora, incubadora ou parque tecnológico representa um fator de proteção para a sobrevivência da *startup*. Arruda e Nogueira (2014) afirmam que parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras demonstraram que são instituições importantes do ecossistema empreendedor, capazes de minimizar as chances de descontinuidade de uma *startup*. Esses espaços concedem às empresas um período de tempo importante, necessário para mover o negócio sem ter os custos de um espaço próprio e, na maior parte das vezes, oferecem incentivos associados ao processo (educacionais, financeiros e de relacionamento).

Na seção 2.4.1, esta dissertação trata da análise da intersecção entre o meio acadêmico-universitário e a inovação em empreendimentos de negócios.

2.1.3.3 Empreendedorismo Social

O conceito de empreendedorismo social já existe em sua essência há muito tempo, mas a sua aplicabilidade está em desenvolvimento. Segundo a organização internacional sem fins lucrativos ASHOKA, afirma que empreendedores sociais são pessoas visionárias, capazes de mudar o meio em que vive de forma criativa e sustentável, inovando com metodologias e processos de negócios (OLIVEIRA, 2004).

Além disso, o empreendedorismo social se destaca como meio de desenvolvimento social e econômico, na medida em que coloca a colaboração conjunta do Estado e da Sociedade como necessária à diminuição das desigualdades sociais. Isto é, no empreendedorismo social, o objetivo é alcançar resultados sociais significativos, produzir mudanças para melhorar a vida das pessoas, fortalecer o auto-conceito e a descoberta das próprias capacidades, clarificar valores genuínos, preservar a riqueza da vida humana e renovar as razões de esperança no futuro do mundo (MELO NETO; FRÓES 2001).

O empreendedor social é aquele que cria “valor social” e oferece “transparência na prestação de contas” para a sociedade como um todo, e não apenas para os fundadores, sócios e/ou acionistas – como ocorre nos empreendimentos tradicionais. Nesse sentido, existem diversas nomenclaturas, para os empreendimentos que aliam o impacto social à busca pelo retorno financeiro, como por exemplo: “Negócios Sociais, Setor 2,5, Negócios com Causa, Negócios de Impacto, Negócios de Impacto Social e Setor Híbrido.” (Apud ANASTACIO et al., 2018)

Destas, adota-se, para fins da presente dissertação, o conceito do negócio de impacto social, definido pela Artemísia (2017), como o empreendimento que tem como foco principal e intencional a resolução escalável de um problema social e/ou ambiental (ex: acesso à água potável), voltada a populações de baixa renda ou da base da pirâmide, e que geram receita minimamente o suficiente para arcar com seus próprios custos. O propósito principal é servir a sociedade e melhorar as condições de vida de populações de baixa renda, distinguindo-se de organizações não governamentais por serem economicamente autossustentáveis

2.2 SUSTENTABILIDADE

Na medida em que se aceleram os processos de interferência humana no meio ambiental, cresce a necessidade de (re) pensar a forma com que se dá tal interferência. Quando se pensa nos aspectos que envolvem a construção civil e o empreendedorismo, desponta o conceito de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável.

De antemão, destaca-se que sustentabilidade pode ser analisada sob diversas óticas e perspectivas. Afinal, é um conceito em constante evolução, dado seu entrelaçamento com as mudanças sociais e ambientais, a exemplo das mudanças climáticas (MARTINS; CÂNDIDO, 2013).

Assim, o termo “sustentabilidade” encontra suas origens no conceito de “desenvolvimento sustentável”, utilizada primeiramente pela Comissão Brundtland no relatório que apresentaram à Organização das Nações Unidas em 1987. No relatório, a comissão definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que “atende as necessidades presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras em atenderem suas próprias necessidades” (Meneghetti 2012).

Em 1994, o conceito evoluiu para a definição de John Elkington, que cunhou o termo *Triple Bottom Line*, a abrigar as três dimensões de sustentabilidade: ambiental, social e econômico (FERREIRA, 2015). Em linha semelhante, Feitosa (2011) oferece um olhar mais crítico acerca da sustentabilidade, ao argumentar que ela é, ao mesmo tempo, mais amplo e mais específico que o conceito de responsabilidade social. Isto é, para que um empreendimento ou uma atividade seja, sustentável, ela deve ir além dos simples quesitos sociais para abranger os aspectos ambientais e econômicos.

Quando se aplica a ótica da sustentabilidade ao cenário do empreendedorismo e do desenvolvimento econômico no Brasil, observa-se que ela é bastante deficitária. Gramkow (2018), com fundamento em estudos da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

– CEPAL, argumenta uma “crise de sustentabilidade” em que os padrões atuais de produção e consumo estão “incompatíveis com as capacidades da biosfera de continuar oferecendo condições biofísicas mínimas para sustentar o bem-estar humano das presentes e futuras gerações.”

Gramkow (2018), também afirma que tamanha crise permeia as três dimensões da sustentabilidade: no aspecto econômico, o viés recessivo da demanda global e o baixo dinamismo dos investimentos demonstram diretamente um crescimento econômico desigual entre e dentro dos países da América Latina e do Caribe; no aspecto ambiental, os padrões atuais do desenvolvimento antropocêntrico têm resultado em “uma crescente degradação dos recursos naturais e um aumento da poluição”, com consequências diretas e drásticas, como mudanças climáticas, aquecimento global, menor disponibilidade hídrica (afetando a produção agrícola, por exemplo) e aumento na frequência e gravidade de desastres naturais – somente no Brasil, os desastres naturais ocorridos de 1994 a 2014 totalizaram danos e prejuízos na ordem de R\$182,8 bilhões; por fim, no aspecto social – além de influir nos demais aspectos - a assimetria na concentração de renda entre o decil mais rico e o decil mais pobre, aliada à ausência e/ou insuficiência de políticas macroeconômicas de desenvolvimento econômico (e não apenas de crescimento econômico), tem provocado no aumento da desigualdade social na região, assim medido pelo índice Gini.

Em suma, a situação atual do desenvolvimento é insustentável, sem mudanças significativas e estruturais, a vida em sociedade há de ser transformada radicalmente – e para pior.

Atenta à necessidade de investir em novas políticas e práticas para o desenvolvimento sustentável, em 2015 a comunidade internacional lançou, por meio da Organização das Nações Unidas – ONU, a Agenda 2030. A Agenda 2030 representa uma aspiração conjunta da comunidade internacional para tomar medidas ambiciosas e transformadoras, que possam recolocar o mundo no caminho da sustentabilidade e da resiliência. Tal Agenda se traduz em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas a serem atingidas até 2030 conforme mostra a Figura 02.

Figura 02 – Apresentação dos ODS's



Fonte: ONU 2015 apud Itamaraty 2020

A Figura 03 demonstra a relação entre cada ODS, em que a biosfera sustentável (sistemas hídricos e climáticos, ecossistemas marinhos e terrestres) formam a base necessária e indispensável para que se alcance uma economia e sociedade sustentável (GRAMKOW, 2018). Sendo o objetivo de número 17 referente as parcerias em prol das metas, um conector que envolve todos os eixos, tanto o de biosfera quanto de sociedade e economia, para que haja parceria entre eles, e então todos os demais objetivos de desenvolvimento sejam possíveis de serem alcançados.

Figura 03 – Diagrama de Relação entre cada ODS



Fonte: Adaptado de Rockstrom, Johan, Carl Folke e Pavan Sukhdev (2016)

Por tanto, os ODS são cruciais, pois o planeta como um todo precisa deles para nortear as ações individuais, coletivas, empresariais e acadêmicas por exemplo. Nesse contexto, a inovação em todas as suas facetas, torna-se imprescindível para o atingimento das metas propostas pelos ODS. Todas as metas e objetivos trazem a necessidade de mudança, inovando em atitudes, e praticando de forma geral a inovação.

2.3 INOVAÇÃO

No que tange ao processo inovador no Brasil, fica claro que o país tem um longo caminho a seguir para alcançar o desenvolvimento maduro no setor da inovação. O desenvolvimento de políticas de incentivo à inovação, e aumento do volume de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, com incentivo para que as Universidades trabalhem em conjunto com as entidades públicas aderindo, dessa forma, a um sistema nacional de inovação com a finalidade expressa do progresso econômico, social sustentável (ROSA 2018).

As abordagens em inovação têm se destacado perante a necessidade das organizações em potencializar sua competitividade. Cabe citar que o fenômeno da inovação permanece repleto de variadas concepções e classificações com posicionamentos lineares ou sistêmicos,

onde se observam modelos que podem valorizar tanto as fontes internas como as externas de conhecimento (MESACASA; KISTMANN; SCHMID, 2015).

Contudo, vale lembrar que a inovação, por sua vez, em que pese estar frequentemente associado ao empreendedorismo, não lhe é inerente. Neste sentido, Silva Filho (2017) lembra que:

“Para ser considerada como uma inovação, a ideia precisa ser reproduzível, com custos viáveis e satisfazer as necessidades de consumidores. Para ser uma inovação ela precisa ser, também, uma aplicação deliberada de informação, imaginação ou iniciativa capaz de criar valores novos e originais a partir dos recursos utilizados.”

Dessa forma, vale destacar alguns aspectos da inovação que possam contribuir para o fomento de um empreendedorismo na construção civil alinhado aos conceitos de desenvolvimento sustentável, a dizer, os processos de Inovação Aberta e P&D conectado às universidades.

2.3.1 Inovação Aberta – IA

Inovação Aberta (IA) vem do termo inglês (open innovation), e foi criado por Henry Chesbrough, professor e diretor executivo no Centro de Inovação Aberta da Universidade de Berkeley, e que significa principalmente a geração e utilização de ideias dentro e fora das organizações, trazendo a ideia de que a inovação extrapole as fronteiras da empresa, tendo como plano de fundo, o conhecimento abundante disperso em fontes que não se resumem a organização, ou seja, clientes, fornecedores, concorrentes e universidades (CHESBROUGH, 2003a).

A diversidade de ideias e as trocas entre os agentes – empresas, universidades, governo, centros de pesquisa, etc. – Permite gerir fontes externas já existentes para renovar a organização de forma muito mais acessível e dinâmica, revelando mais do que uma tendência, uma nova perspectiva para as organizações (CHESBROUGH, 2012b). Com isto, o leque de possibilidades da Inovação Aberta no campo organizacional é amplo e intenso, pois as empresas podem prospectar pesquisas, ideias e inovações, além de explorar seus canais tradicionais e identificar novos nichos de mercados RODRIGUES (2010).

Neste sentido, Lichtenthaler (2011) define a IA como uma abordagem na qual o processo de inovação envolve mecanismos de conhecimento, exploração e retenção dentro e fora das fronteiras de uma organização. E Rahman e Ramos (2010) falam sobre a IA inovação aberta incorporar esforços conjuntos de iniciativas internas à organização e uma possível

terceirização ou combinação de várias entradas advindas do ambiente externo, durante o processo de concepção e desenvolvimento dos produtos. Nessa perspectiva, Salunke (2011) destacam o aprendizado e o compartilhamento como fator chave de desenvolvimento e geração de inovações para as empresas.

Tal cenário pode ser explicado pelo conceito de inovação aberta significa que uma organização precisa abrir suas sólidas fronteiras para deixar conhecimento de valor fluir com o objetivo de criar oportunidades para cooperação entre parceiros, clientes e/ou fornecedores (GASSMANN e ENKEL 2004.)

A crescente demanda por inovação tem levado as organizações a trabalharem num contexto de inovação aberta, buscando principalmente compartilhar riscos e custos, bem como a redução de tempo Chesbrough (2007); Chesbrough & Crowther (2006). A inovação aberta tornou-se uma arma competitiva importante em alguns setores, como tecnologia da informação, por exemplo, mas que ainda aparece pouco explorada em outros setores (CHESBROUGH, 2006; DODGSON 2006; ZIEN & BUCKLER, 1997).

2.3.2 Pesquisa e Desenvolvimento – P&D voltada à IA

Em paralelo aos processos corporativos de IA, também se enxerga maior aproximação entre empresas e academia no contexto dos processos de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D. Segundo Dosi (1988), há a necessidade de maior aproximação entre empresas e academia, a fim de melhor agir sob a incerteza, cada vez mais presente no novo contexto competitivo; sob a dependência por renovação tecnológica e de negócio, em que os custos de inovação podem ser reduzidos pelo compartilhamento do conhecimento; sob a crescente formalização das atividades de P&D, deixando-as mais flexíveis e passíveis de venda, caso não atendam aquilo que se almejava; e sob o *learning-by-doing* (aprender fazendo), o que reforça o processo de aprendizagem.

O conceito de inovação aberta se relaciona mais para questão de empresa, no entanto, pode trazê-lo para sua aplicação dentro do ambiente da Universidade. Powell (1996) fala sobre como a inovação pode ser considerada como resultante de redes interorganizacionais distribuídas, e não de firmas isoladas. Trata-se de estrutura endógena que depende das escolhas individuais dos atores (EGUILUZ 2005).

Por sua vez, Henrique e Júnior 2011 afirmam que:

“Vivenciamos um ambiente particular de P&D onde a Inovação Aberta é praticada há mais de vinte anos. Muito antes de utilizar os a palavra inovação ou gestão de inovação, Norival Bonamichi já dizia que: “ na gaveta de cada professor universitário

existem alguns projetos de pesquisa e a missão de vocês é interagir e transformar estes projetos de pesquisa em produtos ou soluções” (...)A inovação Aberta pode ir além de P&D, pode ser um modelo de gestão presente em qualquer departamento da organização (...). A mesma depende mais das pessoas do que qualquer outro recurso e que o ambiente de trabalho é que permite aos colaboradores expressem seu potencial. (...) Ela, não deve ser encarada como um modismo de gestão, tampouco como uma alternativa para acelerar o crescimento das empresas, ela é o único caminho viável para o crescimento sustentável e a permanência no mercado.”

Beraza-Garmendia e Rodríguez Castellanos (2011) apontam como os spinoffs acadêmicos voltados para o crescimento pertencem ao setor de tecnologia e buscam alcançar uma posição forte no mercado global. Em um estudo publicado sobre Inovação aberta no contexto do *Fuzzy Front End*⁶, do processo de pesquisa e desenvolvimento, os autores realizam uma análise da cooperação entre empresas automotivas e as universidades, na qual é destacado o envolvimento das universidades como um fator-chave para o aumento da competitividade em um ambiente globalizado, especialmente no que diz respeito à busca por inovação em empresas que estão constantemente à procura de novos conceitos que possam minimizar os efeitos funcionais da tecnologia (LOPES 2017).

Várias estratégias diferentes podem ser usadas para transferir pesquisas de universidades para a indústria. Estas incluem licenciamento de invenções universitárias, criação de empresas *spin-off*⁷ da universidade, estruturação de acordos conjuntos de desenvolvimento e de contratos com a indústria para conduzir pesquisas, aconselhamento de professores universitários à indústria e publicação dos resultados de pesquisas científicas em revistas, condução de programas de intercâmbio, cooperação conjunta em P&D, e criação de parques de pesquisa, parques tecnológicos e incubadoras (ROGERS 2001).

Existem muitos tipos de conexões que podem ocorrer entre empresas e universidades: parcerias de pesquisa, serviços de pesquisa, empreendedorismo acadêmico, transferência de recursos humanos, interações, informação, comercialização de direitos de propriedade, publicações científicas (PERKMANN & WALSH, 2007). Na mesma linha, Schartinger (2002) identificam 16 tipos de “interação de conhecimento” agrupados em quatro categorias: pesquisa conjunta (incluindo publicação conjunta), pesquisa contratual (incluindo consultoria, financiamento de assistentes de pesquisa universitária por empresas), mobilidade (movimento de pessoal entre universidades e firmas, super conjunta - visão de estudantes) e formação

6 Etapa Inicial E Difusa Do Processo De Inovação, TAKEY 2016 – Teses USP

7 É um termo utilizado para designar aquilo que foi derivado de algo já desenvolvido ou pesquisado anteriormente. É utilizado em diversas áreas, como em negócios, na mídia, em tecnologia, etc.

(cooperação em educação, formação dos empregados em universidades, palestras por pessoal da indústria).

Nesse sentido, LINDEGAARD (2011) menciona que:

“A Inovação Aberta tem muito a ver com se estabelecer uma ponte entre os recursos internos e externos para fazer com que a inovação aconteça (...) Você pode quase esquecer de processos e conceitos, porque quando se trata de Inovação Aberta, é a mentalidade que mais importa, se você tiver a mentalidade certa, a implantação de projetos será bem mais fácil de lidar.” (LINDEGAARD 2011)

Esta questão sobre mentalidade, pode ser a força motriz de várias tendências: uma crescente propensão a patentear pelas universidades, crescimento das receitas universitárias com licenciamento (Thursby 2001), um número crescente de pesquisadores universitários envolvidos em empreendedorismo acadêmico Shane (2002). Financiamento da indústria na renda das universidades e a difusão de escritórios de transferência de tecnologia, escritórios de apoio à colaboração da indústria e parques científicos (SIEGEL 2003).

Nesse sentido, cabe mencionar, uma outra linha interligada: os benefícios econômicos e sociais genéricos das universidades, como gerar conhecimento científico e criar infra-estruturas de instrumentação, são reconhecidos há muito tempo como uma importante fonte de inovação industrial, particularmente em algumas indústrias (COHEN 2002; MANSFIELD, 1991; SALTER e MARTIN 2001). Contudo, ainda que sejam estruturados e implementados processos robustos de P&D e que haja uma cultura aberta e receptiva para que a Inovação Aberta revitalize as empresas da construção civil, ainda que se pensar no elemento humano: os engenheiros e (intra)empreendedores, responsáveis finais pela mudança do *status quo*⁸.

2.4 INOVAÇÃO NO ENSINO E EXTENSÃO

Nessa linha de pensamento, de conectar o processo de inovação ao meio acadêmico, é essencial, para qualquer iniciativa empreendedora, analisar o papel da educação empreendedora nas universidades, seja por meio de políticas de inovação no âmbito nacional e regional, seja a iniciativa de criação de uma startup ou aplicação de um processo inovador em determinada empresa. Afinal, vale lembrar que, para Schumpeter (1934), inovação seria a introdução comercial de um novo produto ou “uma nova combinação de algo já existente” criados a partir

⁸ Status quo é uma expressão do **Latim** que significa “o estado das coisas”. Ela também pode ser escrita sem o “s” (status quo), mudando apenas o começo da frase: “no estado das coisas”. Fonte: <https://blog.nubank.com.br/>

de uma invenção que por sua vez pertence ao campo da ciência e tecnologia – processos que integram a essência do propósito das universidades.

Lundvall (1992) relaciona a inovação com a aprendizagem interativa, quando afirma que a inovação reflete a aprendizagem, que por sua vez acontece na conexão com as atividades rotineiras de produção, como também no processo de distribuição e consumo. Com isso o processo de aprendizagem acaba adquirindo aspectos do aprender fazendo, aprender usando e o aprender interagindo, se tornando fatores importantes no processo de inovação.

De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 86), “a inovação é o processo de fazer uma oportunidade uma nova ideia e de colocá-la em uso”. Neste contexto, Freitas Filho (2013) descrevem que inovar é a capacidade das organizações de utilizarem sua criatividade, seus conhecimentos e suas habilidades na geração de uma mudança que altere o estado atual de um produto, serviço, ou nova tecnologia, de um processo, ou ainda, na criação de um novo mercado não explorado.

Nas universidades, pautadas sobre os pilares de ensino, pesquisa e extensão, argumenta-se que é no pilar da extensão que as políticas públicas de fomento à educação empreendedora nas universidades devem ser fortalecidas. Isto é, o processo do “aprender fazendo”, inerente à inovação, se demonstra presente com maior força e frequência nos programas de extensão.

Neste sentido, Santos (2005) falam sobre a responsabilidade das instituições de ensino, na qual os seus pesquisadores têm papel importante, tendo em vista motivar docentes, administrativos e alunos para o desenvolvimento de processos, produtos e serviços que venham a atender as demandas dos mercados local, nacional e mundial. Como afirma Drucker (1986), as organizações precisam saber como ser empreendedoras e como inovar, pois não sobreviverão se não adquirirem uma competência empreendedora.

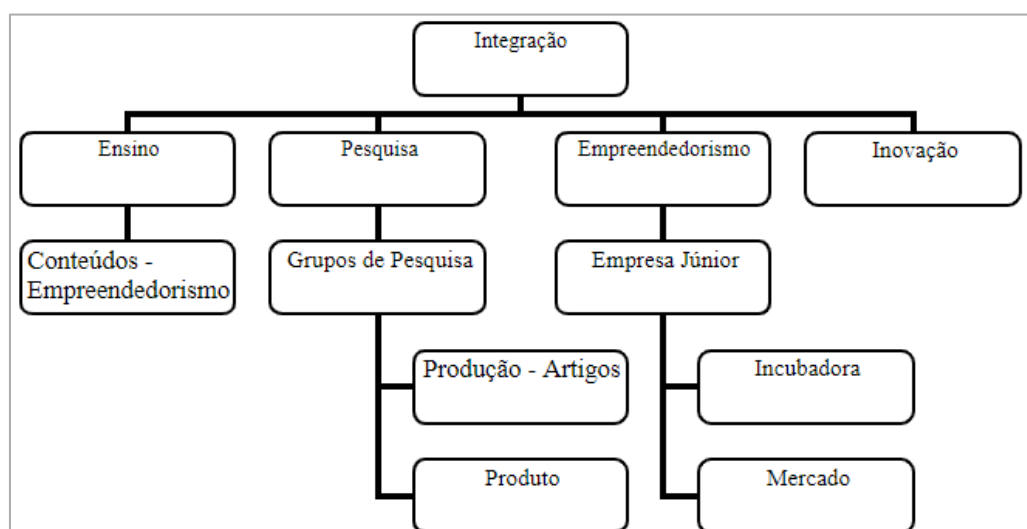
Nesta perspectiva, cabe mencionar sobre modelo Tríplice Hélice, inicialmente abordado por Etzkowitz e Leydesdorff (1995; 2000), rediscutido por Etzkowitz (2009). Os atores do tríplice (universidade, governo e indústria) devem estar estado de interação, para a criação de um ambiente propício à inovação consistem na existência de uma base sólida científica para desenvolver tecnologias, o apoio governamental, e a aproximação com a iniciativa privada, formando assim a relação universidade, governo e indústria (Etzkowitz, 2009) favorecendo o desenvolvimento regional, por estarem ligados às características geográficas locais, em um ciclo capaz de gerar um bem-estar social.

A relevância das redes interorganizacionais e sociais para os processos relacionados à inovação está enraizada na natureza da criação do conhecimento como um processo socialmente integrado (Brown e Duguid, 1991). Nesta perspectiva, com uma abordagem acerca da integração dos eixos de pesquisa, inovação e empreendedorismo, SANTOS 2005 menciona:

“As instituições brasileiras de ensino têm realizado estas atividades de forma separada, sendo sua eficácia se mostrado baixa devido serem tratadas de forma dissociada, ou seja, as atividades de ensino e pesquisa deslocadas do processo de empreendedorismo visando à inovação tecnológica. (Santos 2005).”

Estabelecendo uma visão integrada a partir dos três teóricos acerca do empreendedorismo: Drucker, na gestão, McClelland, na psicologia e Schumpeter, na economia pode-se ver em um primeiro momento analisar e identificar se em determinado procedimento ou negócio está ou não presente o fenômeno do empreendedorismo. Com isto, pode-se mencionar a estrutura alternativa criada no CEFET-RN para integrar o ensino, o empreendedorismo, a pesquisa e inovação no ano de 2005, conforme mostra a Figura 04:

Figura 04: Integração na Pesquisa, Inovação e Empreendedorismo.



Fonte: SANTOS 2005

Salienta-se a importância de práticas como estas, mesmo tendo se passado mais de uma década, onde pode parecer medidas de integração já antigas e usuais, muitas instituições de ensino não possuem tal organização, e muitas que possuem, não conseguem explorar o potencial que tal integração pode gerar, sendo extremamente importante e necessária para a experiência de ensino-aprendizagem, dentre outras possibilidades que possam surgir.

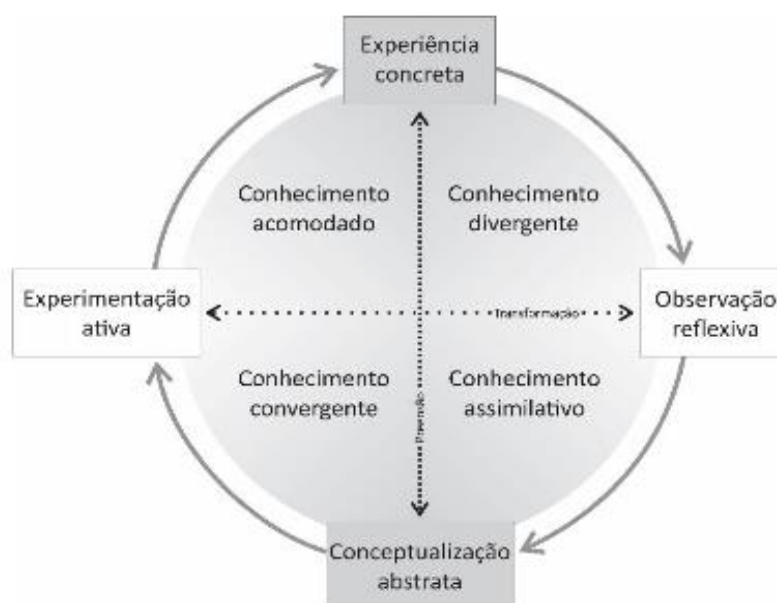
Para a Comissão Europeia (2004), a educação possui um papel relevante no estímulo ao empreendedorismo como opção de carreira dentre jovens, e afirma que as habilidades e atitudes

resultantes desse processo acabam por beneficiar a sociedade, ainda que os jovens não criem empreendimentos de fato. No entanto, em razão da atividade empreendedora ser, em si, um ambiente dinâmico e com múltiplas incertezas, o potencial socioeconômico da educação empreendedora nas universidades, muitas vezes, é limitada pelas desvantagens do formato tradicional e linear de ensino-aprendizagem (NECK et al 2014) comum às instituições de ensino superior no Brasil.

Filion (apud RIBEIRO, 2012) vai além, e argumenta que os projetos pedagógicos existentes “são desenvolvidos apenas em função dos empregos existentes sem considerar a vontade de empreender do estudante”. Desse modo, deve-se (re)pensar a educação empreendedora como método, e não como processo (MANCEBO et al 2016), de modo a melhor conciliar a teoria com a prática empreendedora.

Com isso, surge o conceito da aprendizagem experiencial, metodologia que apresenta, como ponto de partida para o ensino de empreendedorismo, o foco no desenvolvimento das habilidades – ou *soft skills*⁹ – prioritárias para a atividade empreendedora (JONES e ENGLISH, 2004) por meio de ciclos propositais de ação e reflexão. A teoria da aprendizagem experiencial se baseia nos estudos de Kolb (1984), que organizou esse método de aprendizagem em quatro etapas e dois eixos, representados na Figura 05:

Figura 05: Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb



Fonte: Kolb 1984 apud KRAKAUER et al 2016

⁹ Competências que competem a personalidade e comportamento do profissional. Envolve aptidões mentais, emocionais e sociais.

Desse modo, denota-se que a aprendizagem experiencial, o “aprender fazendo”, desponta dentre as possibilidades e caminhos para se ensinar e aprender empreendedorismo nas universidades, de modo a fomentar a inovação e a criação de novos negócios por universitários e graduados.

2.4.2 Ensino e Extensão para o desenvolvimento de *soft skills*.

Para um engenheiro é essencial ter capacidades de resolução de problemas e conflitos, capacidade de comunicação, planejamento e organização, iniciativa e capacidade de liderança e motivação. Estas capacidades são conhecidas como “soft skills” (SANTOS et al, 2009). Quando se pensa em um engenheiro empreendedor, tais habilidades se tornam ainda mais relevantes, ante o dinamismo e incertezas inerentes à atividade empreendedora.

As *soft skills* são uma coleção de várias competências e habilidades associadas com a execução de tarefas, tais como a comunicação, gestão do tempo, negociação, escrita, motivação, desenvolvimento de equipe, gestão de conflitos, compreensão auditiva, leitura, apresentação, resolução de problemas e tomada de decisão (SALUME & BARBOSA, apud PMI, 2013; Gustavsson & Hallin, 2014; RAO, 2012).

Martin Zwillling (2012) lembra o resultado de pesquisa realizada pelas universidades de Duke e Harvard, em que se constatou que, de 500 empresas de base tecnológica, apenas 37% delas possuíam seus líderes-fundadores formados em cursos de engenharia ou de ciência da computação. O referido autor vai além, afirmando que engenheiros, pela sua formação teórica, teriam maiores obstáculos a enfrentar o seu ingresso no campo incerto e arriscado do empreendedorismo. Isto é, o seu alienamento da realidade empresarial e do mercado, aliado à sua preferência pelo aperfeiçoamento técnico do bem inventado, em detrimento do foco no cliente-adquirente de seu produto, acaba dificultando a jornada inicial do engenheiro empreendedor.

No entanto, o que (Zwillling 2012) deixa de analisar é o tripé do ensino superior nas universidades brasileiras: ensino, pesquisa e extensão. Por mais que se reformule o currículo pedagógico dos cursos de engenharia, de modo a incluir ou melhorar disciplinas teóricas que promovam o aprendizado de noções de empreendedorismo, planejamento, liderança e outros soft skills desejados pelo mercado, defende-se que o incentivo às atividades de extensão seja realmente eficaz.

Com o desenvolvimento de atividades realizadas fora da sala de aula, possibilita-se, ao aluno de engenharia, a aprendizagem prática das habilidades necessárias ao seu sucesso

profissional. Dentre elas, destacam-se as realizadas iniciativas empreendedoras com características de inovação aberta, como veremos a seguir, que envolvam a comunidade acadêmica de forma multidisciplinar, realizando projetos de empreendedorismo social, como os executados pelo time Enactus UFPA; fomentando a criação de novos negócios como o caso do Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica – PIEBT, da Universitec/UFPA; incentivando o desenvolvimento de jovens empreendedores, como ocorre no Desafio Inove+, também da Universitec/UFPA; e criando Empresas Juniores, como alguns cursos da universidade já realizam, dentre outros que permitam essa nova e efetiva experiência de aprendizagem.

Enquanto iniciativa que utiliza a metodologia da aprendizagem experiencial para ensinar o empreendedorismo nas universidades e desenvolver empreendedores, a Enactus afirma que sua rede é a “maior plataforma de aprendizagem experiencial” em negócios, empreendedorismo e inovação à nível universitário (ENACTUS, 2019). Em estudo realizado junto à operação Enactus na África do Sul, pesquisadores Tshikovhi e Mvula (2014) concluíram que, de fato, a Enactus aplica e incentiva a aprendizagem experiencial como meio de ensino de empreendedorismo.

Na prática, isto ocorre ante a utilização de projetos de empreendedorismo social, criados e desenvolvidos por equipes de estudantes universitários multidisciplinares, como ambiente de aprendizagem prática de empreendedorismo, bem como de desenvolvimento de habilidades e competências empreendedoras. Tal constatação foi confirmada em entrevistas realizadas junto a estudantes de engenharia que participaram da Enactus UFPA, cujas metodologias e resultados são apresentados em seção à parte.

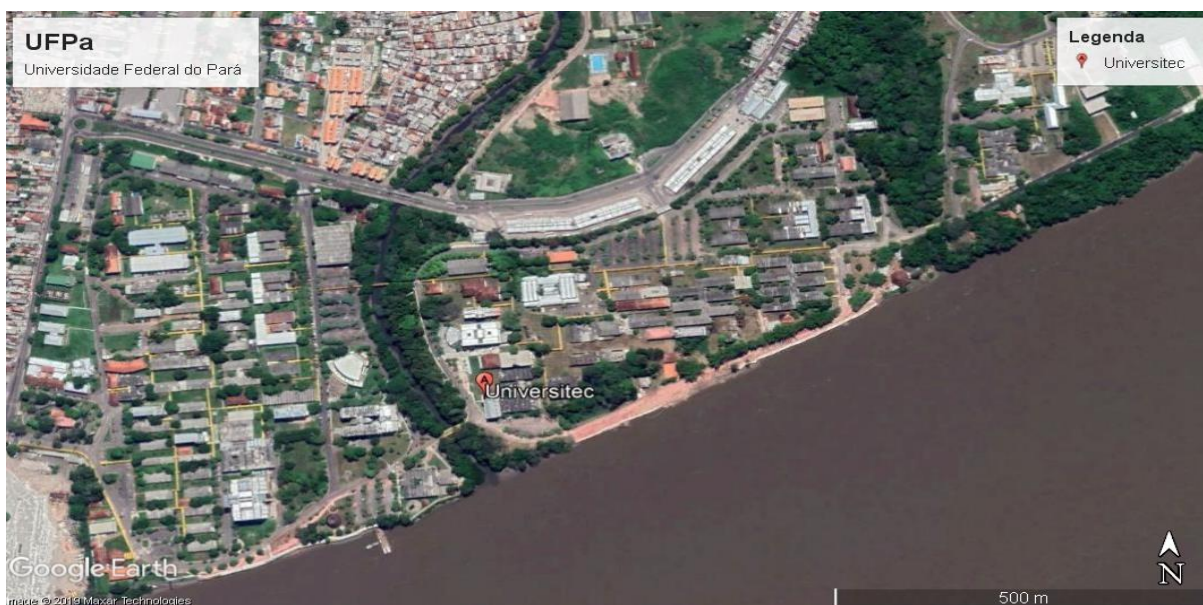
2.4.2.1 Ensino e Extensão na Universidade Federal do Pará

De acordo com o Ranking das Universidades do país elaborado pela RUF (Ranking Universitário da Folha de S. Paulo) em 2017, a UFPA é a melhor, maior e mais conceituada universidade da Região Norte do Brasil, ocupando a 27ª colocação nacional. Tendo como princípio fundamental a integração das funções de ensino, pesquisa e extensão, a UFPA foi destacada como uma das mais importantes universidades do mundo pela Revista Times Higher Education em 2018, logrando reconhecimento internacional em razão de sua expressiva produção científica na e da Amazônia.

Desse modo, é válido mencionar a importância desta Instituição de Ensino Superior no que diz respeito à desenvolvimento sustentável na Amazônia, enfatizando seu protagonismo em

iniciativas de empreendedorismo, inovação e tecnologia. Por exemplo, a IES sedia a Agência de Inovação Tecnológica da UFPA – Universitec (Figura 06), que é o Núcleo de Inovação Tecnológica e órgão suplementar na estrutura administrativa da UFPA, e possui como objetivo fundamental promover a proteção, aplicação e a difusão do conhecimento, bem como do empreendedorismo inovador em prol da competitividade e desenvolvimento sustentável da Amazônia (Universitec, 2019).

Figura 06: Agência de Inovação Tecnológica da UFPA



Fonte: Google Earth 2019

A Universitec possui diversos serviços ligados aos eixos mencionados, como o Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica - PIEBT, consultorias e serviços tecnológicos, e orientações sobre propriedade intelectual e legislação. Além disso, incorpora a Coordenadoria de Empreendedorismo, que promove diversas iniciativas que incentivam o empreendedorismo dentro e fora da Instituição, como o suporte dado ao Time Enactus UFPA, sendo a abertura do time em questão também uma iniciativa da Agência. 4.2.2 A Atuação da Enactus

Antes de falar sobre o Time Enactus UFPA, é necessário entender o que é a rede Enactus¹⁰. Anteriormente conhecida como Students in Free Enterprise - SIFE, a Enactus (En-Act-Us)¹¹ é uma organização global, presente em 37 países e em mais de 1700 Instituições de Ensino Superior (IES) pelo mundo, e que busca fomentar o empreendedorismo social dentro

¹⁰ Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oKa98p1itnw>

¹¹ Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IIBzfjS6ktU>

das universidades. O foco da organização é incentivar os alunos a identificar soluções empreendedoras como oportunidades empresariais para os desafios socioeconômicos dentro de suas comunidades. Portanto, esses projetos buscam melhorar tanto a qualidade de vida das pessoas sem necessariamente comprometer o meio ambiente (ENACTUS, 2018b, apud TSHIKOVHI 2015).

A Enactus é uma maneira pela qual a universidade pode contribuir para a comunidade local, e a sociedade de um modo geral, pois motiva os times a desenvolverem projetos de empreendedorismo social que atendam os três principais pilares de sustentabilidade, em suma, a Enactus enfatiza a importância de pensar sobre o significado social, ambiental e econômico das atividades, conectando “mão de obra” jovem que é o caso dos estudantes que desenvolvem os projetos, utilizando conhecimentos e tecnologia para resolver questões regionais, trabalhando em conjunto com diversos setores para a resolução de problemas (TOYOTA et al, 2014).

No Brasil, a Enactus está presente desde 1998 e tem tido expressivo crescimento quantitativo, o que demonstra o interesse dos estudantes universitários por empreender e, sobretudo, crescimento qualitativo a partir dos impactos causados através dos seus projetos. Já no âmbito global, a operação da Enactus World acumula, nos 37 países que participam da rede, expressivos números totais: são mais de 72.000 alunos e 3.800 projetos que impactam direta e indiretamente mais de 1.300.000 pessoas por meio de suas ações empreendedoras.

De acordo com a Enactus Brasil, sua missão é: “Engajar a próxima geração de líderes para que, usando os princípios empresariais e de inovação, criem um mundo melhor e mais sustentável.” E o lema é “uma cabeça para os negócios e um coração para o mundo” o principal diferencial é ser a maior plataforma de aprendizado vivencial dedicada a criar um mundo melhor enquanto desenvolve a próxima geração de líderes, apoiada por uma rede internacional de líderes empresariais, acadêmicos, Alumni e apoiadores (ENACTUS BRASIL 2019).

Conforme Quadro 02, com equipes espalhadas em cerca de 120 universidades e envolvendo mais de 2.800 alunos e 214 professores conselheiros, de todas as regiões do país, a operação da Enactus no Brasil conta com aproximadamente 240 projetos que, somente no último ano, impactaram direta e indiretamente mais de 20.000 pessoas por meio de suas ações empreendedoras (Relatório Anual - Enactus Brasil 2019).

Tabela 02: Crescimento em Número da Rede Enactus no Brasil

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Universidades	12	35	50	73	90	105	120	120
Estudantes	543	895	1272	1441	1869	2256	2800	2800
Professores	25	69	101	132	160	160	200	214
Projetos	35	70	110	95	126	171	210	240
Horas Voluntariadas	n/a	69K	150K	147K	220K	300K	350K	350K
Vidas Impactadas	—	—	—	—	—	—	+8K	+20K

Fonte (Relatório Anual - Enactus Brasil 2019).

Apesar de frequentemente envolver equipes multidisciplinares e de cursos distintos, é possível afirmar que os principais cursos, ou áreas de conhecimento, na Enactus – isto é, aqueles que representam a maior quantidade de estudantes envolvidos de forma direta com a Enactus – são os de Administração, Engenharias, Ciências da Computação, Direito e Ciências Médicas e de Saúde. Quando o assunto diz respeito a representatividade de gênero, é válido mencionar que, no Brasil, 57% da rede é composta pelo gênero feminino e 43% pelo gênero masculino, mostrando número bastante equilibrados nesse quesito. (Relatório Anual - Enactus Brasil 2019). A proporção de projetos e sua relação com ODS da ONU, quanto maior o tamanho neste infográfico da Figura 07, maior o número de projetos associados ao mesmo.


Figura 07: Proporção de Projetos e sua Relação com ODS da ONU – Enactus Brasil



Fonte: Enactus Brasil 2019

Apesar dos números expressivos e grande crescimento da rede no Brasil ao longo dos anos, ainda se observa uma grande concentração de times existentes na região Sudeste primeiramente, seguida da região Nordeste, sendo as regiões Norte, Sul e Centro-Oeste, regiões com menor quantidade de times nas Universidades (Quadro 01).

Quadro 01: Times Enactus no País

NORDESTE	SUDESTE		NORTE
ALAGOAS	ESPIRITO SANTO	SÃO PAULO	AMAZONAS
UFAL	UFES Alegre	EEL USP	UNINORTE
UFAL Sertão	UFES São Mateus	ESALQ USP	PARÁ
BAHIA	UFES Vitória	FACAMP	UEPA Belém
FADBA	MINAS GERAIS	FA TEC São Carlos	UEPA Cas tanhal
UFBA	IFNMG	FEA RP	UEPA Santarém
CEARÁ	Newton	FGV São Paulo	UFOPA
Faculdade Luciano Feijão	PUC Minas	FTT	UFPA
Faculdade Vale do Salgado	PUC Minas Barreiro	FZEA USP	UFPA Bragança
IFCE A carau	UFJF	Instituto Mauá	UFRA
IFCE Crato	UFLA	ITA	ULBRA
IFCE Iguatu	UFMG	Mackenzie	RORAIMA
IFCE Juazeiro do Norte	UFU	Mackenzie Campinas	UFRR
IFCE Maracanau	UFV – CRP	Metodista	CENTRO-OESTE
IFCE Quixadá	UFV Viçosa	PUC SP	DISTRITO FEDERAL
IFCE Sobral	Unifal	UFABC	UDF
Leão Sampaio	UNIFEI Itabira	UFS Car	UnB
UFC	UNIFEI Itajubá	UFS Car Lagoa do Sino	MATO GROSSO DO SUL
UFC Sobral	RIO DE JANEIRO	UFS CAR Sorocaba	UFMS – CPAR
UFCA	CEFET RJ	UNESP Araraquara	UFMS – Três Lagoas
UFCA Crato	CEFET RJ Angra dos Reis	UNESP Assis	SUL
UNIFOR	UENF Goytacazes	UNESP Bauru	PARANÁ
UNINASSAU	UERJ Resende	UNESP Franca	UEM
URCA Iguatu	UFF	UNESP Guaratinguetá	UNIOESTE
UVA SOBRAL	UFRJ	UNESP São José do Rio Preto	UTFPR Cornélio Procopio
MARANHÃO	UFRJ Macaé	UNESP Sorocaba	RIO GRANDE DO SUL
Facimp Wyden	UFRJ	UNESP Tupã	UFRGS
PARAÍBA	UNIABEU	Unicamp Campinas	SANTA CATARINA
IFPB Cajazeiras	UNIRIO	Unicamp Limeira	OCT UDESC
PERNAMBUCO	UVA RJ	UNIFESP São José dos Campos	ESAG UDESC
UFPE		USP Cidade Universitária	UFSC
UFPE Caruaru		USP São Carlos	UNISUL
Univasf		USP São Francisco	UNIVALI
PIAÚ	 <p>Concentração de Times por Região</p> <p>Sudeste - 50% Sul - 6% Nordeste - 29% Centro Oeste - 4% Norte - 11%</p>		
Estácio CEUT			
RIO GRANDE DO NORTE			
UERN			
UFRN			
SERGIPE			
UFS			

Fonte: Adaptado de Relatório Anual - Enactus Brasil 2019.

Por sua vez, algo importante de mencionar é que os projetos criados precisam estar alinhados com as características locais, pois em suma, precisam atender a uma ou várias demandas locais, beneficiando e impactando diretamente a vida das comunidades que alí vivem. Desse modo, o aumento de iniciativas como a Enactus em todas as regiões do país mostra-se

bastante positivo para prover o desenvolvimento sustentável pelo Brasil e para reduzir as desigualdades regionais.

2.4.2.3 Time Enactus UFPA

A criação do Time Enactus UFPA se deu no segundo semestre do ano de 2014, logo após a conclusão do Desafio Inove+ 2014. Com o sucesso da edição da competição empreendedora, a Agência de Inovação Tecnológica da UFPA – UNIVERSITEC, por meio de sua Coordenadoria de Empreendedorismo, buscou engajar os participantes do Inove+ em um programa inédito de empreendedorismo social: a Enactus. Após participar de reuniões realizadas pela Professora Luciana Centeno (Engenharia de Alimentos) na Universitec com outros 30 universitários de 20 cursos diferentes incluindo as áreas de exatas e humanas, um estudante do curso de Engenharia Elétrica, chamado Felipe Araújo, ajudou a fundar o time Enactus UFPA.

No entanto, este grande grupo logo foi reduzido, restando apenas três estudantes, pois uma iniciativa tão inovadora nos parâmetros de uma universidade, e que reunia tantas pessoas de áreas e cursos diversos, exigia de seus integrantes habilidades e conhecimentos até então pouco explorados na matriz curricular da universidade, a exemplo de conhecimento de gerenciamento (GOLDNER e CLEMENTE apud ARAÚJO 2017).

Então, o time continuou realizando as atividades e definiu seu primeiro projeto, o Cíclica, que beneficiaria duas comunidades de catadores de lixo da Região Metropolitana de Belém. A partir de março de 2016, foi adotado uma ferramenta de gestão, conhecida como *Team Minimums*, replicada de outra organização estudantil, a AIESEC¹², para nortear as ações gerenciais da organização, com o objetivo de elevar a qualidade dos projetos e o engajamento da equipe (SILVEIRA e RODRIGUES, 2016). Nos anos seguintes, a equipe passou a experimentar, testar e validar, em seus modelos de gestão, a metodologia de gestão do aquário (2017-2018), a metodologia do design thinking e o modelo Scrum (2018-2019).

2.4.2.4 Estrutura Organizacional do Time Enactus UFPA

A rede Enactus busca incentivar os alunos que participam a desenvolver a proatividade como habilidade inerente ao empreendedor. Portanto, estabelece poucas regras para reger as

¹² Uma organização fundada em 1948 focada em intercâmbio para desenvolvimento de liderança.

atividades dos times Enactus, que tem total liberdade para adotar políticas e procedimentos para o seu próprio funcionamento, tendo flexibilidade, permitindo que cada time se estruture e crie projetos que melhor se adequam às necessidades de seus membros, dos administradores e professores da instituição e da comunidade que atende (HANDBOOK ENACTUS 2015-2016).

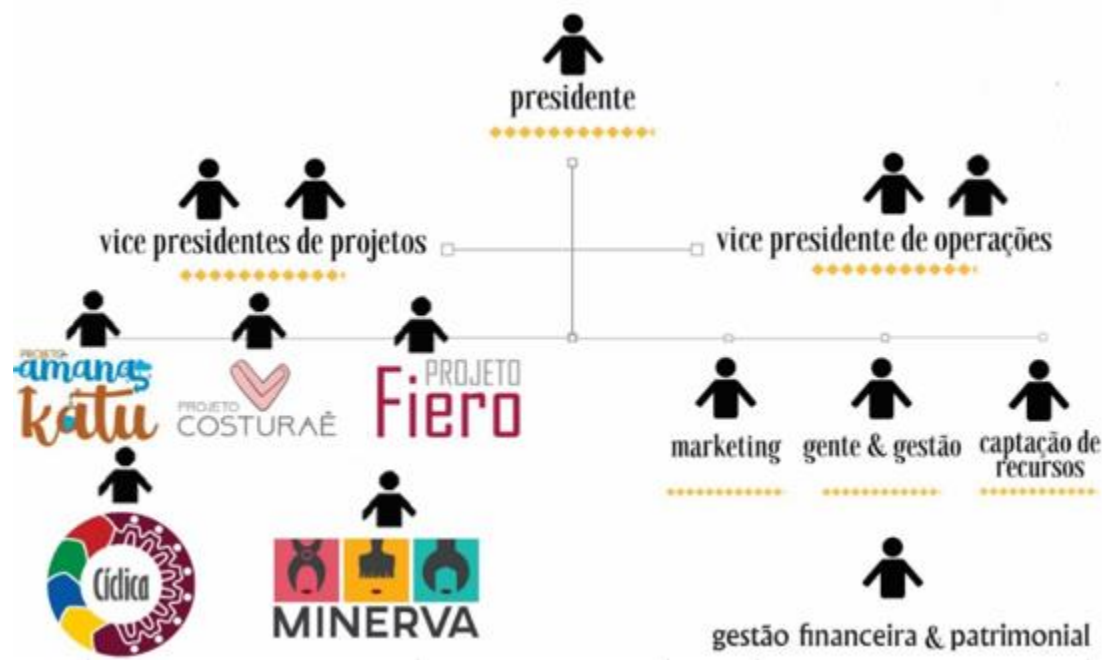
O time Enactus UFPA adota uma estrutura organizacional a fim de desenvolver plenamente e de forma orquestrada não apenas os projetos, mas também os membros que o compõem, uma vez que são universitários que não possuem em sua grade curricular disciplinas e atividades de empreendedorismo, gerenciamento de projetos e liderança.

Assim, a equipe de estudantes iniciou suas atividades em 2014 sem uma estrutura definida, tendo sido criado o primeiro projeto, o Cíclica, somente no primeiro semestre de 2015. Em ciclos sequenciais de crescimento e estruturação, a equipe criou os projetos Costuraê e Fiero em 2016, o projeto Amana Katu em 2017 e o projeto Minerva em 2018. Em paralelo, após o insucesso da primeira estruturação organizacional adotada em 2015, com os departamentos de Marketing, Recursos Humanos e Administrativo-Financeiro, foi realizada uma reestruturação no primeiro semestre de 2016, resultando na criação dos departamentos de Gente&Gestão e Marketing. No segundo semestre do mesmo ano, o departamento de Captação de Recursos. A equipe permaneceu com essa estrutura até o primeiro semestre de 2019, quando foi criado o departamento de Gestão Financeira e Patrimonial.

A estrutura organizacional atualmente adotada engloba o Comitê Executivo, Departamentos de Operação e Departamentos de Projetos. O Comitê Executivo – CE é composto pelo Presidente, Vice-Presidentes de Projetos e Vice-Presidentes de Operações. Enquanto órgão de direção colegiada, o CE é responsável pelas principais tomadas de decisão do time, e seus integrantes devem ser pessoas que pensam estrategicamente para melhor nortear o andamento das áreas e projetos do time. Especificamente, o vice-presidente de operações se responsabiliza pelas áreas de Marketing, Gente&Gestão, Captação de Recursos e Gestão Financeira e Patrimonial; enquanto os vice-presidentes de projetos são responsáveis por coordenar e mentorar os líderes e equipes dos projetos da organização (Amana Katu, Costuraê, Fiero, Cíclica e Minerva).

Nesse sentido, a estrutura organizacional pode ser vista na Figura 08:

Figura 08: Estrutura Organizacional – Time Enactus UFPa



Fonte: Arquivo Enactus UFPa

Vale destacar que cada departamento e projeto possui líder e equipe própria, que possui autonomia – respeitada a hierarquia do CE – para se estruturarem internamente, de modo a melhor alcançar os objetivos específicos inerentes a cada ente. A fim de adequadamente contextualizar a discussão, apresenta-se um breve resumo descritivo de cada departamento e projeto, de modo a exemplificar o tamanho e diversidade da organização, conforme pode ser detalhado a responsabilidade de cada um dos envolvidos a seguir:

a) Descrição dos Departamentos de Operação:

- Marketing – Responsável pela propagação das atividades do time para o público externo, além da atuação na assessoria de comunicação com os meios de imprensa e na produção de conteúdos audiovisuais sobre os projetos/departamentos da organização;
- Gente&Gestão – Trata-se da administração interna do time, que controla entrada e saída de membros, englobando aspectos procedimentais (controle de dados e fluxo de informações) e otimização das potencialidades dos membros e das relações dentro do time;
- Captação de Recursos – Responsável pelo desenvolvimento de estratégias e ações para obtenção de recursos necessários e úteis ao funcionamento do time, de maneira criativa e contínua;

- Gestão Financeira e Patrimonial – Se responsabiliza pelo controle do fluxo de caixa do time, pelo monitoramento das caixas individuais de Departamentos e Projetos, pela deliberação sobre os investimentos e pela gestão e controle do patrimônio. E é responsável pela resolução dos encargos do CNPJ e a prospecção da sua utilização para benefício do time.
- b) Descrição dos Departamentos de Projetos
- Costuraê – É um projeto que oferece oficinas de capacitação em costura e gestão de negócios para geração de renda de mulheres em situação de vulnerabilidade socioeconômica do bairro do Guamá, região periférica de Belém;
 - Fiero – O projeto trabalha em cima da problemática do desperdício de alimentos que é um problema mundial que, é combatido com a transformação de alimentos que seriam desperdiçados unicamente por critérios estéticos em produtos com alto valor agregado como geleias e melaços, valorizando a gastronomia local da região, e sua comunidade que são feirantes tradicionais do tradicional Mercado de São Brás em Belém que são capacitados para desenvolver a atividade;
 - Cíclica – O projeto Cíclica capacita uma comunidade de catadores de lixo da comunidade de recicladores da ARAL, do bairro de Águas Lindas em Belém, para que estes tenham condições de trabalho mais dignas e ainda, contribuindo com o aumento de renda dos catadores por meio de parcerias dentre outras atividades chaves que corroboram em o trabalho dos mesmos;
 - Minerva – O projeto Minerva, por meio de uma plataforma digital, conecta mulheres prestadoras de serviços ao seu cliente que são mulheres também. Os serviços fornecidos vão de pequenos reparos, reformas ou manutenções domésticas, até variadas atividades da construção civil;
 - Amana Katu – Projeto que desenvolveu um sistema de captação da água da chuva com o objetivo de universalizar o acesso a água da Amazônia, e que é Unidade de Análise desse objeto de dissertação, da qual será abordado mais detalhadamente no estudo de caso.

2.4.3 Relação entre Engenheiros e Empreendedores

Aliado ao crescimento do número de empreendedores no Brasil, observa-se uma carência de engenheiros qualificados e preparados para atender às demandas de um país em desenvolvimento, como é o caso da nação brasileira. Segundo dados do Conselho Federal de

Engenharia e Agronomia, (apud TEIXEIRA, 2015), forma-se apenas quarenta mil engenheiros por ano, bem abaixo do número de engenheiros formados pelos demais países dos BRIC: Rússia (190,000), Índia (220,000) e China (650,000). Paralelo a isso, a Confederação Nacional da Indústria (apud SANCHEZ, 2014) calculou que o número de estudantes matriculados em cursos de engenharia aumentou mais de 67% nos últimos anos.

SILVEIRA (2005) p. 22 defende:

“O novo engenheiro apresentado para o novo século deve ser empreendedor, possuir base científica suficiente para acompanhar rapidamente as mudanças tecnológicas e antever sua função econômica. Deverá assumir novas atitudes exigindo um novo tipo de formação, pois atuará em um novo modelo social.”

Nesse sentido, a importância da formação profissional não só de engenharias como se trata, mas de todos os cursos desde o princípio, do aluno no meio acadêmico descobrindo as possibilidades da área ao engenheiro que se habilita a atuar no setor da construção civil. Nesta nova realidade, tem sido pautada a necessidade de incluir novos conceitos associados com desenvolvimento sustentável na formação de novos profissionais começaram a ser debatidas pela comunidade acadêmica, incluindo a formação de novos engenheiros (FAHAM 2017; TEJEDOR 2018).

Uma pesquisa foi encomendada pela Escola Politécnica da USP (POLI/USP) em 1998, em que representantes de mais de 17 mil empresas do estado de São Paulo foram entrevistadas, a fim de elencar as características que procuravam nos engenheiros no ato de sua contratação. As entrevistas resultaram na elaboração de uma lista com os dez atributos que o engenheiro necessitaria para obter sucesso no mercado de trabalho apud MOURA, 2015):

1. “Comprometimento com a qualidade no que faz e habilidade para trabalhar em equipe;
2. Habilidade para conviver com mudanças;
3. Visão clara do papel cliente consumidor, iniciativa para tomar decisões e conhecimento em informática;
4. Domínio da língua inglesa;
5. Fidelidade com a organização em que trabalha;
6. Valorização da ética profissional e ambição profissional/vontade de crescer;
7. Capacitado para planejamento;
8. Valorização da dignidade/honra pessoal;
9. Visão do conjunto da profissão e habilidade para economizar recursos;
10. Preocupação com a segurança do trabalho e liderança.”

De imediato, observa-se que as características desejadas não são de caráter eminentemente técnico, mas são os denominados soft skills, habilidades dificilmente

desenvolvidas nas salas de aula durante o curso de engenharia. Uma vez encerrada a graduação em cursos de engenharia, os conhecimentos técnicos perdem espaço para as habilidades interpessoais, de gestão e pessoais.

O Psicólogo David McClelland (1972), em sua teoria, norteia os estudos sobre as Características Comportamentais Empreendedoras CCEs. Segundo ele, uma pessoa empreendedora, por sua teoria, é aquela que utiliza com certa frequência e certa intensidade as CCEs. O autor classifica o empreendedor, entre outros adjetivos como: confiante, perseverante, diligente, habilidoso, criativo, visionário, versátil, inteligente e perceptivo (MCCLELLAND, 1972).

Um estudo realizado por Kuratko e Hodgetts (1995) sobre o mapeamento de características do Perfil do Empreendedor Contemporâneo foi atualizado por FISCHMANN 2014 considerando os estudos de 1983 até 2014, e citam características tais como: Tolerante à Risco, Flexível, Visionário, Líder, Planejador, Inovador, Criativo, Proativo, Comunicativo, Interpessoal, Autoconfiante, Organizado, Estrategista, Experiente dentre outras.

Nesta perspectiva, Paiva (2016), faz um estudo sobre as características desta vez da figura do intraempreendedor, dentro de uma empresa para a sobrevivência no mercado atual e conclui que as características marcantes do intraempreendedor como base de diferencial competitivo no mercado para desenvolver um novo projeto dentro de uma organização existente para explorar novas oportunidades e criar valor econômico e de inovação no mercado atual, e ainda expõe conforme Quadro 02:

Quadro 02: Perfil do Intraempreendedor

Trabalhar com autonomia.	Utilizar a criatividade para selecionar as melhores ideias para promover inovação.
Ter capacidade de analisar cenários	Pensar em como fazer a empresa ganhar mais, vender mais e reduzir custos.
Agir como “dono” do negócio.	Demonstrar resiliência quando situações adversas acontecem.
Tomar decisões	Conseguir mapear riscos e calcular se pode corrê-los
Agir com certa inquietude, sempre procurando melhorar e descobrir oportunidades.	Ser auto-confiante e demonstrar paixão pelo trabalho.

Fonte: Paiva et al 2016.

A partir delas pode-se ver algumas proximidades, semelhanças e intersecções nas habilidades e competências desejáveis para o empreendedor em comparativo ao engenheiro. Algumas características como por exemplo de conhecimento, capacitação, liderança, dentre outras CCE's e Soft Skills são bem próximas e até intercessoras entre o perfil de interesse do engenheiro e do empreendedor. Assim, percebe-se a necessidade de investir na formação de engenheiros com mais direcionamento para educação empreendedora, profissionais preparados para adentrar no e expandir o mercado de trabalho.

Percebe-se, portanto, que a educação empreendedora é ferramenta imprescindível ao desenvolvimento desta nova geração de engenheiros, tendo em vista que o ensino no curso de graduação em engenharia não basta para desenvolver tais competências. Para que dessa forma, estes sejam mais empreendedores e inovadores, sendo mais comum o surgimento de startups direcionadas para o setor da construção civil, o caso das ConstruTechs.¹³

2.5 CONSTRUÇÃO CIVIL

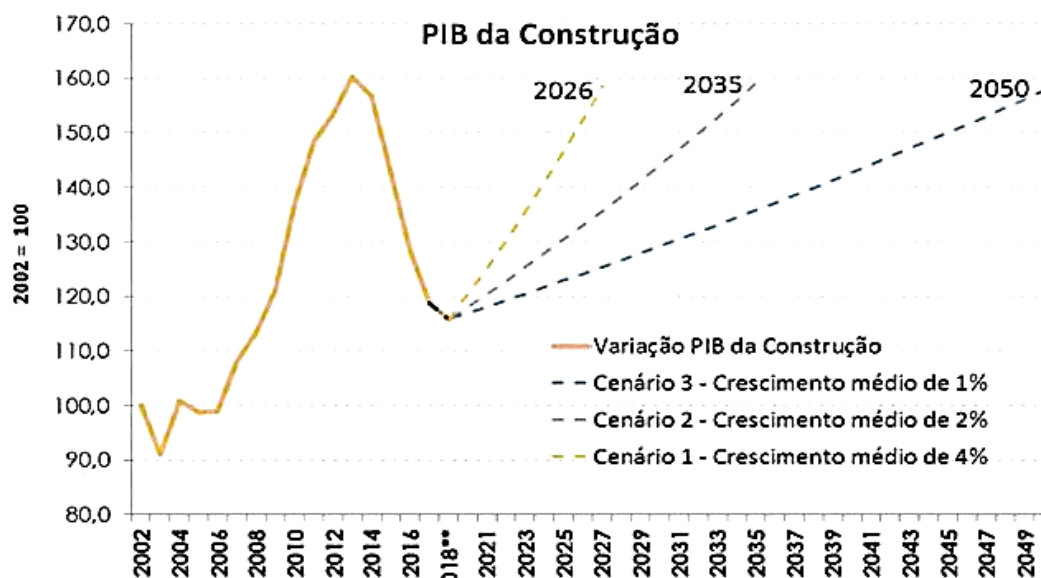
Como se estabelece de imediato na contextualização da presente dissertação, o setor da construção civil é um setor bastante dinâmico e com expressiva participação na geração de riquezas no país. É, de fato, termômetro para o desenvolvimento do Brasil, pode trazer consequências diretas na geração de empregos e afetar uma quantidade enorme de fornecedores e consumidores em toda sua cadeia de valor.

Em 2018, o setor respondeu por 9,9% do Produto Interno Bruto – PIB do Brasil – isto é, R\$ 648 bilhões – e gerou 10,6 milhões de empregos (G1, 2018). Apesar de tamanha expressividade, o setor está longe de entregar todo seu potencial. Na verdade, dados consolidados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE revelam que o PIB da Construção Civil encolheu 2,5% em 2018, sendo o quinto ano consecutivo de queda do setor, que apresentou uma retração de 27,5% desde 2014 (SOARES, 2019).

O Gráfico 02 apresenta os dados históricos do PIB da Construção Civil desde o ano de 2002, bem como projeções otimistas até o ano de 2050 (SOARES, 2019):

¹³ Construtech é o termo utilizado para se referir as startups que estão relacionadas ao setor da construção civil. LORETO (2018).

Gráfico 02: Dados Históricos do PIB da Construção Civil



Fonte: IBGE apud SOARES, 2019

Sem dúvidas, o setor da construção civil passa por uma crise econômico-financeira. No entanto, tais problemáticas vão além da análise meramente financeira, atingindo o social e o ambiental.

Para se ter um exemplo do impacto do setor no aspecto de sustentabilidade ambiental, segundo dados do Conselho Internacional da Construção – CIB, mais de 50% de todos os resíduos gerados pela atividade humana são resultado direto do setor da construção civil.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC vai além, e afirma que os principais impactos do setor são extensos:

“Entre os principais impactos da indústria da construção citam-se: 30% das emissões globais de gases de efeito estufa são atribuídos aos edifícios; o setor da construção é o maior consumidor de recursos e de matérias-primas, consumindo cerca de 50% da produção global de aço e, a cada ano, 3 bilhões de toneladas de matérias-primas são usadas para fabricar produtos de construção em todo o mundo; entre 40% a 60% do volume de resíduos em centros urbanos maiores que 500.000 habitantes são oriundos de processos construtivos; os edifícios são responsáveis por 25% a 40% do uso de energia global, o que contribui com as emissões de CO₂. Além disso, o inchaço dos centros urbanos demanda o **uso de água, infraestruturas de saneamento, mobilidade e de informação digital.**” (CBIC, 2017 – grifos da autora).

Já no aspecto social, o impacto da construção civil observado diretamente e com maior facilidade diz respeito à geração de empregos, dada sua capacidade de absorção de mão de obra em toda sua cadeia produtiva – inclusive de mão de obra com menor qualificação. No entanto, o setor também afeta, indiretamente, em problemas sociais, históricos no nosso país, que dizem

respeito à infraestrutura de moradia digna e acesso à saneamento básico e água potável, especialmente entre a população de menor poder aquisitivo (CBIC, 2017).

Nesse sentido, é preciso trabalhar a sustentabilidade no processo evolutivo do setor da construção civil. De acordo com Corrêa (2009), a conceituação de sustentabilidade na construção civil varia de acordo com posição em que se encontra o etimologista, e que a incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mercado. Sua adoção é “um caminho sem volta”, pois diferentes agentes – tais como governos, consumidores, investidores e associações – alertam, estimulam e pressionam o setor da construção a incorporar essas práticas em suas atividades.

Portanto, Corrêa (2009) afirma que qualquer empreendimento humano para ser sustentável deve atender de modo equilibrado, a quatro requisitos básicos:

- Adequação ambiental;
- Justiça social;
- Aceitação cultural;
- Viabilidade econômica.

Em suma, os três vértices do tripé da sustentabilidade: social, econômico e ambiental.

Por sua vez, quando se fala em inovação, sabe-se que a indústria da construção civil não se pratica tanto conhecimento sobre inovação e tampouco sobre abordagens empreendedoras, e apesar de muitos avanços construtivos, é menos intensiva em tecnologia, diferente das empresas que tem chamado a atenção dos pesquisadores atualmente. Ainda, a construção civil tem sido historicamente lenta na adoção de novas tecnologias, com problemas basilares, como a produtividade e a eficiência, se mantendo em níveis estagnados durante os últimos cinquenta anos (CBIC, 2017). Para Gandhi (et al, 2016), o segmento de construção é o segundo pior em termos de adoção de inovação e tecnologias digitais em seus processos de negócio – só não perde para o setor da agricultura e da caça –, e apenas 1% da sua receita é destinado para o investimento em novas tecnologias.

No entanto, não há de se falar em inovação ou empreendedorismo sem destacar a sustentabilidade. O momento atual, tanto no cenário nacional quanto no internacional, exige do setor da construção civil passos mais largos no sentido de reduzir sua pegada ambiental negativa e atuar com mais contundência na resolução de problemas sociais e ambientais.

Afinal:

“[...] construir com sustentabilidade requer fortalecimento da capacidade de inovação. Conceitos que passam a trabalhar de maneira sinérgica e integrada, pois não há espaço

para inovar se não for para fortalecer um dos vértices do tripé que fundamenta o conceito de sustentabilidade: econômico, ambiental e social.” (CBIC, 2017).

Assim, em termos de sustentabilidade e inovação, o setor apresenta desafios que precisam ser sanados.

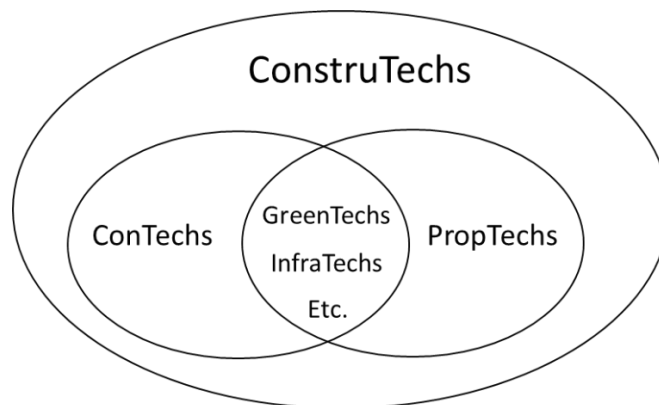
Nesta discussão de iniciativas sustentáveis, que possam auxiliar nesse processo de evolução, se inserem as ConstruTechs, e, mais especificamente, aquelas de impacto social.

2.5.1 ConstruTech de Impacto Social

Construtech é o termo utilizado para se referir as startups que estão relacionadas ao setor da construção civil. Elas produzem soluções tecnológicas para a cadeia produtiva do setor, sendo iniciativas empreendedoras e inovadoras muitas vezes incentivadas e adotadas pelas grandes empresas do mercado. Ainda tratando desses temas, uma recente publicação da Construtech Ventures, por LORETO (2018), mostra que este termo nasceu nos EUA, e se popularizou graças à atuação do portal de notícias Constructech.com, entre outros fatores.

O termo ataca dinâmicas diferentes das observadas na construção civil. Dois grandes nichos dentro deste grupo são as “contechs” e “proptechs” sendo a primeira utilizada especialmente nos EUA para se referir a startups relacionadas ao ambiente de obra, e a segunda para se referir a startups que atuam com tecnologia para “property” (propriedade). Ou seja, tecnologia para obras de construção civil e tecnologias para o mercado imobiliário. A Figura 09 apresenta essa intersecção:

Figura 09 – Ecossistema de Startups para o Setor da Construção



Fonte: Site Construtech Ventures, com modificações

Sendo o termo ConstruTech passa a englobar todos os cenários ligados ao setor, há uma zona comum entre uma ConTech e uma PropTech, tornando implícita a visão de se digitalizar e inovar na cadeia toda. Exemplo de empresas transversais aos dois segmentos são as chamadas *Greentechs*, um termo emergente sendo usado para startups com propostas de tecnologia

envolvendo sustentabilidade ambiental, e ainda, as *Infratechs*, termo recente que é designado para startups que atuam dentro das áreas de infraestrutura pesada.

Um estudo de caso realizado acerca de uma construtech por Guterres 2016, realizado sobre da propensão empreendedora e inovadora para o setor da construção civil, conclui duas condicionantes importantes agora presentes neste cenário:

“1. A queda acentuada no investimento nacional no setor da Construção Civil, que contribuiu ativamente para a destruição de empresas do setor e, conseqüentemente, postos de trabalho, levando os inquiridos a verem na criação de empresas inovadoras uma alternativa por forma a aumentar a criação de emprego e dinâmica do setor.

2. A consciência de que o Empreendedorismo e Inovação constituem-se como sendo duas ferramentas importantes para o desenvolvimento sustentado do tecido empresarial e, através do fomento e do ensino, são cada vez mais incutidas essas mesmas ferramentas nas Universidades por formar a dinamizar o tecido empresarial e o mercado a médio longo prazo.” (GUTERRES, 2016 p. 66)

Nesse sentido, pode-se apresentar o termo Construtech de Impacto Social como sendo o negócio de impacto social (assim definido na sessão 2.1.3.3) que atua no setor da construção civil. As construtechs, em suma, apresentam características tratadas nos pontos anteriores desta Fundamentação Teórica, como de sustentabilidade, a relação de engenheiros empreendedores etc.

O exposto no decorrer desta dissertação nos permite tirar conclusões importantes acerca da influência e relevância de iniciativas empreendedoras e inovadoras para o setor da construção civil, aqui representadas pelas construtechs de impacto social, que oferecem soluções eficientes e ágeis para o setor. Dentre elas, o papel significativo das universidades como polos da inovação empreendedora e de formação de engenheiros empreendedores desponta como merecedor de maior análise.

CAPÍTULO III

3.MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo, são descritas as etapas seguidas para se alcançar os objetivos estabelecidos no primeiro capítulo, a fim de concretizar a pesquisa; apresentando o norteamento metodológico, bem como a classificação, delimitação e delineamento da mesma.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Andrade (2003) descreve que metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento. De acordo com Prodanov & Freitas (2013), uma pesquisa pode ser classificada a partir de vários aspectos, como sua natureza, objetivos, procedimentos técnicos e forma de abordagem ao problema. Ressalta-se que estas classificações não devem de forma alguma estorvar a evolução do trabalho, apenas ajudar a direcionar o autor durante seu desenvolvimento.

Sobre os objetivos, a pesquisa se classifica como descritiva-exploratória porque ao mesmo tempo que é realizada a descrição de uma situação existente, é explorado a avaliação das mesmas. Gil (1994) destaca que o caráter descritivo confere ao estudo a finalidade de descrever características de um determinado fenômeno, levantar opiniões e percepções de uma determinada população acerca de um fato, situação ou fenômeno, ou mesmo descobrir associações entre as variáveis que constituem o estudo, e isto pode-se identificar no momento de realização das entrevistas com os alunos de engenharias a respeito da unidade de análise.

Quanto aos procedimentos técnicos, será realizado um estudo de caso único, devido a complexidade que a unidade de análise apresenta com suas diversas nuances que tratam o empreendedorismo, a inovação e a sustentabilidade a fim de compreender as dinâmicas presentes dentro do objeto de pesquisa que pode ser utilizada para atingir vários objetivos: fornecer descrições, gerar hipóteses explicativas e elaborar teorias Segundo Yin (2010), o método de estudo de caso é recomendado em pesquisas onde o tipo de questão é da forma “como?” e “por quê?”, quando o foco temporal está em fenômenos atuais, dentro do contexto de vida real. Diante disto, surgem questões importantes que norteiam o presente estudo: Como iniciativas empreendedoras com viés de sustentabilidade podem contribuir com a sociedade e com a formação de alunos de engenharias?

O estudo de caso é um esforço de pesquisa que contribui, de forma inigualável, para a compreensão de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos (YIN 2005). Eles buscam retratar a realidade de forma completa e profunda; usam uma variedade de fontes de informação; procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social; utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa (Lüdke & André, 1986). E isto pode ser identificado no decorrer das descrições das etapas de projeto com suas respectivas análises.

Já a forma de abordagem da pesquisa se caracteriza como qualitativa. De acordo com Duarte (2002), pesquisas de cunho qualitativo “exigem a realização de entrevistas, quase sempre longas e semiestruturadas”. Por conta disso, a definição de critérios para realizar a seleção dos sujeitos que vão compor o universo de investigação é algo fundamental, pois interfere diretamente na qualidade das informações a partir das quais será possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado.

Estudos qualitativos não são um conjunto de procedimentos que depende fortemente de análise estatística para suas inferências ou de métodos quantitativos para a coleta de dados. Suas principais características são a imersão do pesquisador no contexto e a perspectiva interpretativa de condução da pesquisa (KAPLAN & DUCHON, 1988).

Estes oferecem potencialmente os melhores insights, mas esses estudos são frequentemente prejudicados pela dificuldade e custo de obter conjuntos de dados completos e detalhados.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Inicialmente, se faz necessário uma etapa de prognóstico na qual é realizada a coleta de dados e informações com intuito de obtenção do conhecimento. De acordo com Yin (2010), os construtos são considerados válidos quando o pesquisador utiliza quatro princípios básicos: empregar múltiplas fontes de evidência, criar uma base de dados do estudo de caso; manter o encadeamento de evidências; e ter cuidado no uso de dados de fontes eletrônicas.

Inicialmente, realizou-se pesquisa bibliográfica, tanto na literatura nacional como na internacional, onde buscou-se a identificação de fontes primárias e secundárias sobre o tema e seus assuntos de relevância, identificação das produções de autores e artigos de eventos importantes da área, tendo como base o banco de dados da revisão bibliográfica na plataforma do Periódicos Capes.

Como um caminho seguro para a validação da pesquisa, foram utilizadas no estudo de caso, 3 das 6 fontes de evidências discutidas por YIN (2001), entre elas: documentação, registros em arquivos e entrevistas, conforme o Quadro 03:

Quadro 03: Fontes de Evidências

Documentação	Foram coletados por exemplo: documentos administrativos do time Enactus UFPA; publicações de artigos realizadas no Simpósio Enactus Brasil (SNESEB); reportagens e matérias noticiadas digitalmente em sites diversos, e relatórios anuais encontrados no site da Enactus Brasil (enactus.org.br/).
Registros em Arquivos	Como registro em arquivos, para o dimensionamento do sistema, utilizou-se a ferramenta integrante do SNIRH (Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos); reunindo dados de níveis fluviais, vazões, chuvas, climatologia, qualidade da água e sedimentos, pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Além disso, também foram utilizados arquivos registrados como as Normas Técnicas (NBR 10.844:1989; NBR 15527:2007).
Entrevistas	Foram realizadas com os alunos de engenharias que participaram direta e indiretamente do projeto, entrevistas estruturadas do tipo qualitativa, baseado em pesquisa acadêmica, bem como dedutiva-empírica, do tipo exploratória, no modelo de perguntas de “resposta aberta”, onde buscou-se o entendimento do entrevistado sobre o assunto, suas vivências e experiências, ou seja, os insights dos entrevistados.

Fonte: Adaptado de YIN 2001

Esta pesquisa será desenvolvida em 3 fases conforme mostra o quadro 04, sendo a FASE I a Revisão Bibliográfica, que ocorre durante todo o desenvolvimento do trabalho. Nesta etapa de obtenção de dados como fonte de pesquisa, os procedimentos de coleta utilizaram métodos de pesquisa bibliográfica, tanto na literatura nacional como na internacional, onde buscou-se a identificação de fontes primárias e secundárias sobre o tema e seus assuntos de relevância, identificação das produções de autores e artigos de eventos importantes da área, tendo como base o banco de dados da revisão bibliográfica na plataforma do Periódicos Capes.

Quadro 04: Estrutura do Trabalho

FASE I: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
FASE II: PROCEDIMENTOS DO TRABALHO	FASE III: CONCLUSÃO
Análise de Resultados	
Estudo de Caso – Descritivo de Etapas do Projeto Amana Katu; Análise do Produto – Sistema de Captação da Água da Chuva; Entrevistas com Alunos de Engenharias; Modelo de Negócios.	Considerações Finais; Propostas de Estudos Futuros.

Fonte: A Autora

A fase II de Análise de Resultados, inicia-se com o Estudo de caso, cuja estrutura está composta por uma análise descritiva e cronológica do desenvolvimento da unidade de análise desde o seu início em 2017 até os tempos atuais, em 2019. Nesta fase, realiza-se uma abordagem descritiva exploratória sobre as etapas do projeto Amana Katu, que segue a metodologia do Design Thinking.

Ainda na fase II faz-se uma análise do produto, que é o sistema de captação da água da chuva, inicialmente sobre as funcionalidades do sistema a partir do detalhamento dos elementos e peças e compõe o sistema junto com o orçamento dos materiais necessários para sua execução, e após isso uma análise SWOT analisando suas forças, fraquezas, ameaças e oportunidades.

Finalizando o tópico encerra-se com o Modelo de Negócios do Projeto, parte-se, por fim, para a FASE III de Conclusão que conta com as considerações finais e proposta de estudos futuros.

4.2.1 Entrevistas Realizadas – Alunos de Engenharias

Seguindo com outro tipo de fonte de evidência do estudo de caso, realizou-se também uma Entrevista Qualitativa com oito alunos que participaram ativamente do projeto Amana Katu do Time Enactus UFPA e que faziam cursos de Engenharias para participar das entrevistas. Sobre o número de pessoas entrevistadas, segundo Duarte (2002), o procedimento que se tem mostrado mais adequado é o de “ir realizando entrevistas até que o material obtido permita uma análise mais ou menos densa das relações estabelecidas naquele meio”.

A finalidade de realizar esta entrevista, se deu na compreensão das experiências pessoais de cada aluno, ultrapassando para o campo profissional deles. As perguntas apresentadas abordaram a importância da interação entre o mercado de trabalho e a universidade, e de alunos se engajarem com projetos de empreendedorismo social, e, ainda, por se tratar de alunos de engenharias, justifica a viabilização da proposição do modelo para construção civil presente no próximo capítulo.

Numa metodologia de base qualitativa não se pode determinar antecipadamente o número de indivíduos a serem entrevistados, uma vez que tudo depende da qualidade das informações obtidas em cada entrevista. Dessa forma, eventualmente há necessidade de retorno ao campo para coletar novas informações que foram pouco exploradas e/ou esclarecer dúvidas que permanecem.

O roteiro da entrevista realizada, com as dez questões, de temas abordados no referencial teórico, como Ensino e Extensão, Sustentabilidade e outros itens presentes nas questões que foram abertas e semiestruturadas, reportadas aos entrevistados a fim de obter suas percepções a respeito da unidade de análise está disposto no Quadro 05:

Quadro 05: Roteiro de Entrevista - Alunos

Identificação de Perfil	1. Qual o seu curso?
	2. A quanto tempo você participa do time?
Percepções de Ensino e Extensão	3. Como você relaciona a participação no projeto Amana Katu com seu curso?
	4. Como você enxerga alunos de cursos diferentes trabalhando em conjunto, em um só projeto?
Percepções de Sustentabilidade	5. O que te motivou a entrar no time enactus ufpa para trabalhar com projetos sustentáveis de empreendedorismo social?
	6. Você considera que seu curso possui falta de atividades extracurriculares de graduação que incentivam estudantes desenvolver ações sustentáveis?
	7. Na sua opinião, quais principais pontos um projeto de empreendedorismo social com características sustentáveis obter sucesso?
Empreendedorismo para formação	8. Você acredita que as atividades de extensão relacionadas ao empreendedorismo são importantes para a formação profissional do engenheiro? Porque?
	9. Você já aplicou ou pretende aplicar conhecimentos, competências ou habilidades, adquiridas com os projetos, na sua carreira profissional?

Fonte: A Autora

CAPÍTULO IV

A presente pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Universidade Federal do Pará (UFPA), autarquia federal criada pela Lei nº 3.191, de 2 de julho de 1957 e sancionada pelo Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, como uma instituição federal de ensino superior, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), através da Secretaria de Ensino Superior (SESu). Atualmente, a UFPA é a maior universidade pública da Amazônia, com uma população de mais de 50 mil pessoas entre elas estudantes, funcionários e outros (UFPA, 2018a).

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Derivado dos vocábulos da língua indígena tupi-guarani para “Chuva Boa”, o Amana Katu é um projeto de empreendedorismo social do time Enactus UFPA, que objetiva ser um negócio de impacto social e possui como finalidade a comercialização de sistemas de captação de água da chuva por meio de sistemas de baixo custo para a população de modo geral e doação para a população carente. Sendo um negócio de impacto social, o Amana Katu tem como finalidade resolver um problema social e ambiental, que, no caso, é o da falta de acesso à água potável na Amazônia.

A motivação da criação de um novo projeto sustentável dentro do time, surgiu a partir de dois alunos em um TTC - *Team Training Conference*, uma espécie de conferência de treinamento de times promovido em parceria da rede Enactus Brasil com a multinacional Unilever, propiciando um ambiente de colaboração e aprendizado, com o objetivo de enriquecer a experiência do Time em sua organização, relacionamento, qualidade dos projetos, com foco principal a realização de treinamentos em sustentabilidade, bem como produção e consumo responsáveis.

Para o Estudo de Caso, realizou-se a descrição exploratória, buscando melhores associações entre as variáveis que constituem o trabalho, de modo que se preserve o objeto estudado. A estrutura do estudo está composta por uma análise descritiva e cronológica do desenvolvimento da unidade de análise (Projeto Amana Katu) a partir de seu início no ano de 2017.

4.1 Alinhamentos Iniciais

Na etapa de alinhamentos iniciais, já temos a identificação do problema, que neste caso é a falta de acesso a água na Amazônia, é marcado por um momento de estudo profundo, com

pesquisas bibliográficas, momentos de *brainstorm* para discussão da problemática e os impactos que ela gera, orientação com professores e profissionais com expertises na área, e participação em eventos que tratavam o problema como temática principal, esta etapa ou fase da pesquisa é detalha a seguir:

I. Reunião de Equipe - Brainstorms

O momento de brainstorm é dedicado para discussões de ideias tidas pelos membros da equipe, nesta fase, é importante estudar a fundo o problema, para somente depois ser pensado nas possíveis soluções para o mesmo. Além disso, trata-se sobre a divisão de Tarefas e Responsabilidades, que geralmente é feito a partir de cada área do projeto logo nas primeiras reuniões presenciais com participação dos membros da equipe de projeto. Essa divisão, é bastante importante pois leva em consideração as competências, habilidades e facilidades de cada membro em executar determinadas tarefas, e além disso, busca-se compatibilizar as rotinas de reuniões e ações de acordo com a disponibilidade de tempo dos membros, buscando-se não conflitar com seus horários de estudos.

Portanto, desde a criação do projeto deu-se início a uma série de reuniões que aconteciam pelo menos 1 vez a cada 15 dias, nelas, reuniam-se todos os membros que estavam envolvidos direta e indiretamente no projeto. Estas reuniões (Figura 10) eram necessárias para alinhamento e atualização das atividades e tarefas executadas pelas áreas (Inovação, Comunidade e Parcerias e Vendas). O direcionamento dessas atividades, dava-se sob a coordenação do líder de projeto, que era alternado a cada 6 meses mediante a candidatura e processo seletivo interno.

Figura 10: Reunião de Equipe



Fonte: Arquivo Amana Katu

As reuniões também serviam para discussões e momentos de brainstorm para apresentação de ideias que seriam base da construção e desenvolvimento do projeto. Nesta etapa, a importância do trabalho em equipe é fundamental, onde os participantes do projeto estão envolvidos de modo cooperativo e participativo, expondo suas visões e opiniões diferentes.

Para o desenvolvimento do projeto usa-se diversas ferramentas e recursos que vão de acordo com a experiência e conhecimento dos membros participantes. Neste caso, optou-se pelo uso da metodologia do Design Thinking (BROWN 2010) como cerne principal de condução do projeto. Em meio à tantas atividades e pontos de análises.

A partir das reuniões e momentos de brainstorm decidiu-se utilizar a metodologia do Design Thinking para delinear o desenvolvimento do projeto. Os projetos Enactus tem uma característica marcante que o envolvimento das comunidades em todas as etapas do processo, afinal os projetos são criados para seu benefício. Para isto, a utilização do Design Thinking é uma ótima alternativa, pois ele envolve uma imersão no contexto da problemática vivenciada pela comunidade a partir de um levantamento de necessidades, auxiliando a criação coletiva e colaborativa de um projeto, no qual a comunidade é colocada como centro do desenvolvimento do mesmo.

Tendo em vista que a geração de ideias é uma parte crítica do processo de inovação, a utilização deste método aumenta a qualidade e a quantidade das ideias geradas pelos membros do grupo. Como resultado desta etapa que se pendura ao decorrer do desenvolvimento do projeto, pode-se destacar o alinhamento não só das atividades, mas das ideias, e resultados objetivados para alcance a curto, médio e longo prazo.

Algumas das principais temáticas abordadas

1. Definição de nicho de atuação – Sendo este, as comunidades da Amazônia que são atingidas diretamente pela problemática da falta do acesso a água potável.
2. Soluções para o contexto abordado na fase de imersão – As abordagens adotadas nas visitas e utilização das ferramentas como por exemplo o mapa de empatia, a árvore dos sonhos, muro das lamentações.
3. Levantamento de possíveis parceiros – Parceiros para a execução do projeto, e sobretudo parceiros para o desenvolvimento dos sistemas de captação da água da chuva, como por exemplo a Mariza foods, empresa da indústria alimentícia

responsável pela doação das bombonas que são os reservatórios dos sistemas; A Amanco, empresa que realizou doação das tubulações hidráulicas, e também a empresa BR da Costa Eng^a que foi responsável inicialmente, por doar parte dos materiais de construção civil necessários para instalação do sistema.

4. Escolha de professores e especialistas na área para orientações – A busca pelo apoio e suporte de professores e profissionais que pudessem compartilhar seus conhecimentos acerca da problemática e a posteriori, nas etapas de desenvolvimento do projeto é fundamental para tornar a execução do mesmo viável.
5. Tecnologias e meios a serem utilizados para prototipação – Foi realizado pesquisas e buscas até chegar ao site <http://www.sempresustentavel.com.br/> do qual foi utilizado como base de modelo para o sistema de captação da água da chuva.
6. Oportunidades de Editais e Eventos para participação – Foram muito os eventos que foram visitados, sejam eles de base acadêmica como congressos, seminários, fóruns, eventos corporativos, dentre outros que trataram a temática da água. A partir deles, obtinha-se aprendizados, networking e conhecimento de oportunidades como por exemplo editais
7. Definição de metodologias utilizadas – Tendo como base norteadora o Design Thinking.

4.2 Estruturação das áreas do Projeto

Na etapa de estruturação inicial, o foco se dá para os aspectos internos dos estudantes que participaram da equipe de projeto, e sobre a divisão de áreas e desenvolvimento do mesmo. Destaca-se 02 pontos principais para esta etapa, são esses: Seleção da equipe; definição das áreas de projeto; detalhados a seguir:

I. Seleção da Equipe para Participar do Projeto

A seleção da equipe se deu no início do segundo semestre do ano de 2017, nela foi realizada a escolha dos alunos que farão parte do projeto, alunos estes dos mais diversos cursos com destaque para as engenharias: Eng^a Civil, Ambiental, Elétrica, Mecânica, Produção, além disso haviam alunos de cursos como Direito e Bioeconomia.

Essa seleção é feita pelo líder de projeto junto ao comitê executivo do time Enactus UFPA que seleciona para os projetos alguns alunos que se inscreveram no processo seletivo do

time geral. Esse processo seletivo, envolve entrevistas, dinâmicas de grupo e programa trainee, que é espécie de “estágio” onde é possível acompanhar a atuação na prática dos candidatos em relação a desempenho em projetos.

Sobre a causa da motivação, desses alunos, isto é, o que eles buscavam, para entrar no time Enactus UFPA e trabalhar com projetos sustentáveis de empreendedorismo social, das respostas obtidas, variavam entre:

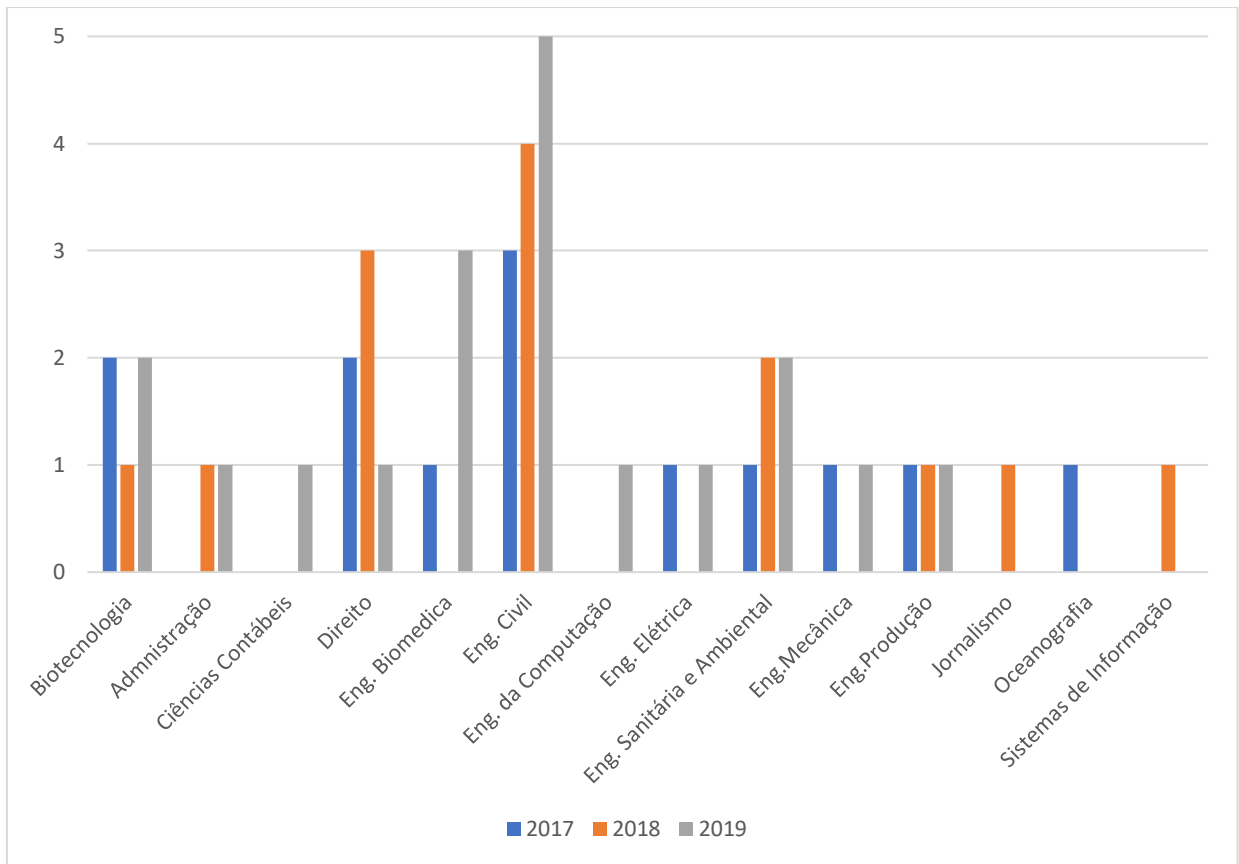
1. Desenvolvimento pessoal e profissional para o mercado de trabalho;
2. Ajudar as comunidades, fazer um bem para região;
3. Trabalhar junto com amigos;
4. Obtenção de carga horária;
5. Ajudar a sociedade com os conhecimentos aprendidos na academia;
6. Oportunidade de se capacitar para empreender no futuro.

II. Definição das Áreas de Projeto

Após a formação da equipe, é necessário realizar a definição das áreas de atuação do projeto, que aconteceu logo após a formação de equipe, ainda no início do segundo semestre de 2017, com objetivo de melhorar a organização da equipe e suas atividades. Este passo depende das necessidades e dos objetivos de cada projeto e geralmente são definidas pelo líder e vice-presidente de projetos.

Uma característica marcante é a questão da multidisciplinaridade entre os alunos das equipes de todas as áreas e projetos do Time Enactus UFPA que desenvolvem as atividades dos mais diversos contextos, independente do curso de graduação. Especificamente no projeto Amana Katu, participam alunos de diversos cursos como pode-se observar o gráfico 03 que é referente aos anos de 2017, 2018 e 2019.

Gráfico 03: Distribuição de Alunos por Curso



Fonte: A Autora

Alinhado com as proposições da metodologia de aprendizagem experiencial para a educação empreendedora, percebe-se que, no projeto ora estudado, a formação da equipe e a estruturação interna do projeto leva mais em consideração as habilidades e competências dos alunos do que a formação profissional por si só. Por esta razão, estes alunos, independentemente de seus cursos, estão dispostos em três áreas diferentes: Inovação, Comunidade e Parcerias e Vendas.

A alocação dos membros em cada uma destas áreas ocorre de forma empírica, a partir da discussão das atuais lideranças de projeto, conforme o desempenho destes alunos no processo seletivo interno do time, que propicia vivências de projetos na prática, permitindo que seja feita análises das características, talentos e habilidades, coerentes com as áreas detalhadas a seguir:

a) **Inovação:**

A área de inovação é uma das mais importantes do ponto de vista técnico e de desenvolvimento do sistema do projeto. É nessa área que são discutidos todos os pontos

referentes a melhoria do produto, pesquisa de novas tecnologias dentre outros itens que possam existir desde que estejam alinhados a sustentabilidade ambiental, social e econômica do negócio.

Para os 4 – em média por semestre - membros pertencentes à área, espera-se noção técnica e prática de instalação predial, bem como conhecimento de normas regulamentares e noção técnica e jurídica de produtos voltados para águas pluviais, e boa comunicação interna e externa para seu desenvolvimento, do projeto e time.

Sendo a maioria destes alunos estudante dos cursos de engenharias, as atividades eram realizadas com domínio pois o projeto proporcionava aplicar na prática disciplinas ministradas em sala de aula, como Fenômenos de Transporte, Hidráulica Aplicada, Cálculo e metodologias como Kanban, 5W2h dentre outras que eles tinham a oportunidade de estudar em seus cursos, dessa forma, dando-lhes mais interesse em se dedicar a estes assuntos por conhece-los na prática.

b) Parcerias e Vendas:

A equipe responsável pela área de Parcerias é responsável por conseguir as parcerias de forma mais estratégica possível, pois são a principal fonte de recurso para o desenvolvimento e execução das atividades. Das parcerias, pode-se destacar a da Mariza Foods, que faz doações mensais de bombonas (reservatórios plásticos resistentes de 240 litros) utilizados para o armazenamento da captação da água da chuva do sistema, que antes foram utilizados para transportar azeitonas do Chile ao Pará. Por enxergar no Amana Katu uma proposta mais digna de reaproveitamento das bombonas através da economia circular, do que o mero direcionamento do resíduo à reciclagem, aterros sanitários e por não desejar correr o risco desse resíduo ser despejado erroneamente no meio-ambiente, a empresa faz a doação destes ao projeto, impulsionando a economia circular. Por fim, a equipe de vendas se encarrega do processo de comercialização dos sistemas com os clientes.

c) Comunidades:

A área de comunidades formada em média por 3 alunos – coincidentemente sempre mulheres - é responsável por todas as ações que envolvem as comunidades beneficiadas diretamente pelo projeto.

Das características desejáveis para os membros pertencentes à área, se assemelham ao perfil do intraempreendedor defendido por Paiva et al 2016, destacando-se: A capacidade de analisar cenários; Demonstração de resiliência quando situações adversas acontecem; Conseguir mapear riscos e calcular se pode corrê-los; Agir com certa inquietude, sempre procurando melhorar e descobrir oportunidades; Ser autoconfiante e demonstrar paixão pelo trabalho.

Tais características são bastante necessárias pelo fato de lidar diretamente com o relacionamento e comunicação das comunidades, que são o motivo central do projeto por se tratar de empreendedorismo social, cujo tem por objetivo alcançar resultados sociais significativos conforme (MELO NETO; FRÓES 2001). Basicamente, o projeto adotou três comunidades diretamente beneficiadas, detalhadas no próximo tópico.

4.2.1 Jovens em situações de vulnerabilidade socioeconômica

Os jovens recebem apoio da ONG Movimento República de Emaús, que luta pela defesa e garantia dos direitos da criança e do adolescente em situação de risco pessoal e social e de exclusão social na região Amazônica. Junto à ONG, o projeto Amana Katu atua diretamente com um grupo de 24 jovens, moradores do bairro do Benguí. O alto índice da falta de orientação acadêmica reflete o difícil e precário acesso à educação superior, ocasionada (parcialmente), pela falta de infraestrutura e de recursos de suporte existentes nas escolas públicas do bairro onde os jovens estudam/estudaram. Estes jovens, são capacitados em noções ligadas a empreendedorismo e venda e em montagem dos sistemas.

O objetivo para esta comunidade, é de capacitá-los para que possam trabalhar na linha de frente do projeto, em áreas que variam desde a produção, até a comercialização do sistema. Para isto, o projeto busca o aperfeiçoar suas habilidades interpessoais e de empreendedorismo, e estimulando ainda a conclusão de sua educação formal, intentando também o empoderamento da comunidade selecionada.

Segundo informações do questionário socioeconômico aplicado para os jovens pela equipe de comunidades, maioria deles são do sexo masculino, com idades distribuídas, em média, entre os 15 a 24 anos de idade com alto índice da falta de orientação acadêmica reflete o difícil e precário acesso à educação superior, eles, estão cursando ou são recém-graduados do Ensino Médio em escolas públicas do bairro. Além disto, notou-se a falta de acesso à

informação sobre planejamento familiar, dada a média alta (05) de integrantes por núcleo familiar, com renda média de R\$ 761,00 (setecentos e sessenta e um reais).

Esses dados coletados junto a informações obtidas através de dinâmicas em grupo possibilitaram a identificação das necessidades específicas da comunidade e serviram como base para as futuras tomadas de decisão para as próximas etapas da metodologia do Design Thinking, como por exemplo, a definição e organização das capacitações gerais (Figura 11) e técnicas (Figura 12) a serem aplicadas:

Capacitações Gerais:

- Educação Ambiental
- Empreendedorismo
- Fluxo de Caixa
- Marketing Digital
- Matemática Básica
- Matemática para Obras
- Mídias Sociais.
- Oratória, Negócios Sociais
- Relacionamentos Interpessoais, e
- Técnicas de Vendas

Figura 11: Capacitações Gerais



Fonte: Arquivo Amana Katu

Capacitações Técnicas:

- Noções de Hidráulica
- Noções de Saneamento
- Higiene e Segurança do Trabalho
- Cursos Básico e Avançado de Captação de Água da Chuva e,
- Oficina de Montagem de Cisternas.

Figura 12: Capacitações Técnicas



Fonte: Arquivo Amana Katu

Com as capacitações, e com a participação destes jovens no projeto de forma geral, espera-se dois principais objetivos. O primeiro deles é capacitar e preparar parte deles para trabalhar na linha de produção do projeto e futuro negócio de impacto social. O segundo, é proporcionar conhecimento, contato com projetos da Universidade, inspirando-os para os estudos, e para a busca de oportunidades.

4.2.2 Comunidade Ribeirinha

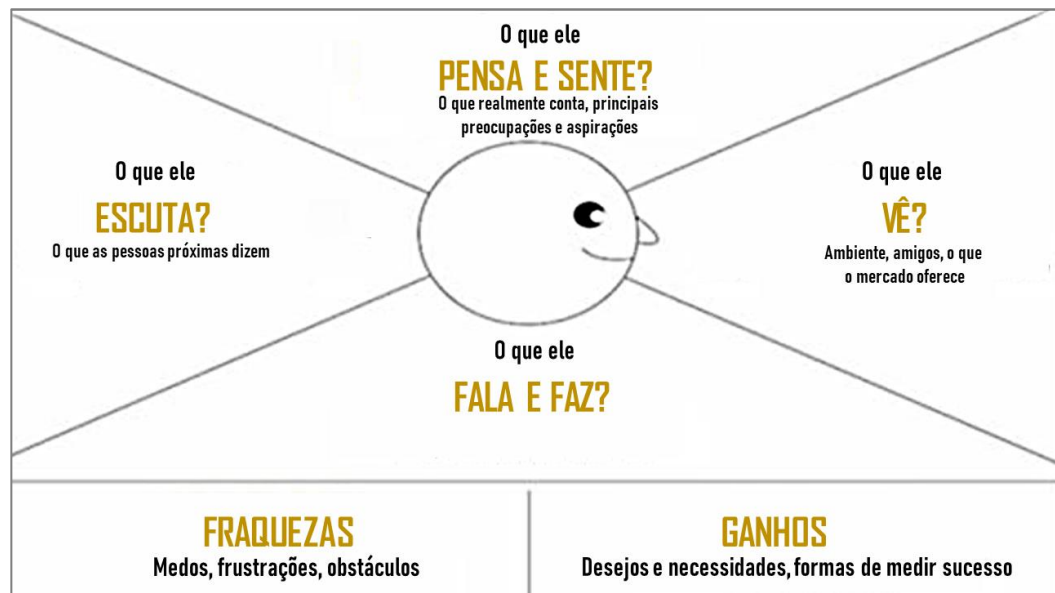
Fazem parte da comunidade ribeirinha as famílias que residem nas Ilhas que estão localizadas a margem oposta do rio Guamá, no entorno de Belém como: Ilha Grande, Ilha do Combú, e Acará; além das famílias que residem no canal do Tucunduba, que está localizado na periferia urbana de Belém, que abrange seis bairros e três distritos da cidade e possui uma área total de 9.911.580,60 de m² com uma população estimada em 169.186 de habitantes que correspondem a 12,58% da população total da cidade.

Esta comunidade, faz parte do público que mais tem a necessidade de adquirir o sistema de capacitação da água da chuva, devido as suas condições de vida precária, portanto, a ideia é conseguir realizar doações de sistemas para esta comunidade. Para isto, foram realizadas visitas

in loco com em Comunidades Ribeirinhas para visão mais holística da realidade local sobre a problemática da falta de água. Alguns passos foram seguidos como: contactar pessoas que atuam em projetos com comunidades Ribeirinhas; providenciar meios para deslocamento hidroviário; fazer apresentação do Projeto para Família Ribeirinha.

Na visita, foram realizadas entrevistas não formais om direcionamento da ferramenta do Mapa de Empatia, que pode ser entendido na Figura 13, e que auxilia na identificação e organização de itens para se ter um panorama geral a respeito das comunidades, e ainda nos possibilita de “se colocar” na posição de quem está sendo entrevistado.

Figura 13: Framework do Mapa de Empatia



Fonte: Ostervalder e Pigneur (2011) com alterações.

Como já explanado no primeiro capítulo dessa dissertação, a problemática da falta do acesso a água torna-se ainda mais grave para as comunidades Ribeirinhas Amazônicas, que apesar de estarem cercados de água, esta não é própria para o uso. Por isto, as comunidades de Famílias Ribeirinhas possuem atenção especial no projeto.

Foi realizada, uma visita no canal da bacia do Tucunduba (Figura 14), e em uma casa de uma família ribeirinha localizada em Ilha Grande (Figura 15), que integra as comunidades das ilhas ribeirinhas de Belém, pertencentes ao Distrito do Outeiro e cercadas pelo Rio Guamá.

Figura 14: Bacia do Tucunduba



Fonte: A Autora

Figura 15: Armazenamento de Água em Ilha Grande



Fonte: A autora

As visitas permitiram uma visão mais holística da realidade local sobre a problemática da falta de água, na perspectiva de uma problemática social como um todo. partir de relatos de moradores que se queixavam sobretudo da péssima qualidade da água no local, validou-se, *in loco*, algumas informações já pesquisadas anteriormente que serviram como dados para etapas importantes para o desenvolvimento do projeto, como o desenvolvimento de um Modelo de

Negócio que conseguisse beneficiar essas comunidades que vivem em situação precária de grande vulnerabilidade social.

A partir de uma somatória de esforços, foi possível realizar uma instalação de um sistema de captação da água da chuva em casa de uma família Ribeirinha, localizada na Ilha Grande à margem oposta do rio Guamá, no entorno de Belém como mostra a Figura 15. Este sistema, contou com o acréscimo de um filtro industrial para melhorar a filtragem das impurezas maiores, dando uma segurança a mais para utilização da água.

Figura 15: Instalação – Comunidade Ribeirinha



Fonte:Arquivo Amana Katu

O representante da família, intitulado como “Seu Nonato” afirmou que o sistema poderia beneficiar cerca de 25 pessoas que habitavam próximo contando com sua família. Na oportunidade, o morador também mencionou, que muitos seriam os benefícios que a instalação do sistema traria, considerando os aspectos sociais, ambientais e econômicos elencados a seguir:

1. Iriam parar de utilizar a água contaminada do próprio rio para realizar as tarefas domésticas como cozinhar, lavar louça dentre outros;

2. Haveria uma economia significativa no orçamento da família, que com a chegada do sistema, precisaria realizar menos viagens de barco para Belém para fazer compra de água;
3. Possivelmente haveria uma economia com a compra de medicamentos, já que doenças derivadas do uso da água contaminada do rio são frequentes, bem como a diminuição dessas próprias doenças.

4.2.3 Comunidade da Zona Urbana de Belém

Elas são famílias residentes dos locais que mais sofrem com a falta de acesso digno e adequado à água limpa, e dos locais que mais são afetados pelos cortes no abastecimento de água além de outras problemáticas de motivos diferentes, tais como: a quantidade e intensidade das chuvas que ocorrem em Belém. (GUIMARÃES et al, 2017).

Então, fez-se uma avaliação as comunidades na zona urbana de Belém. Foi realizado questionário com a população de Belém e região metropolitana através da ferramenta *Google Forms*, a fim de traçar o perfil da clientela potencial do Amana Katu, o projeto aplicou um questionário de pesquisa de mercado para entender algumas das necessidades e interesses dessas pessoas, potenciais clientes que responderam perguntas referente ao, uso e qualidade do serviço do abastecimento de água na região conforme mostra o Quadro 06:

Quadro 06: Roteiro de Entrevista - Comunidade

1.	PERGUNTA	ALTERNATIVAS
2.	Qual bairro você reside?	Campo Aberto
3.	Você recebe água da rede pública de fornecimento?	a) Sim b) Não
4.	Como você classifica a água que chega até sua casa?	a) Ruim b) Regular c) Boa d) Excelente
5.	Com que frequência ocorre a falta de água?	a) Nunca b) Raramente c) Frequentemente

		d) Quase Sempre e) Sempre
6.	Você compraria algum produto que evitasse cortes de fornecimento de água?	a) Sim b) Não c) Talvez

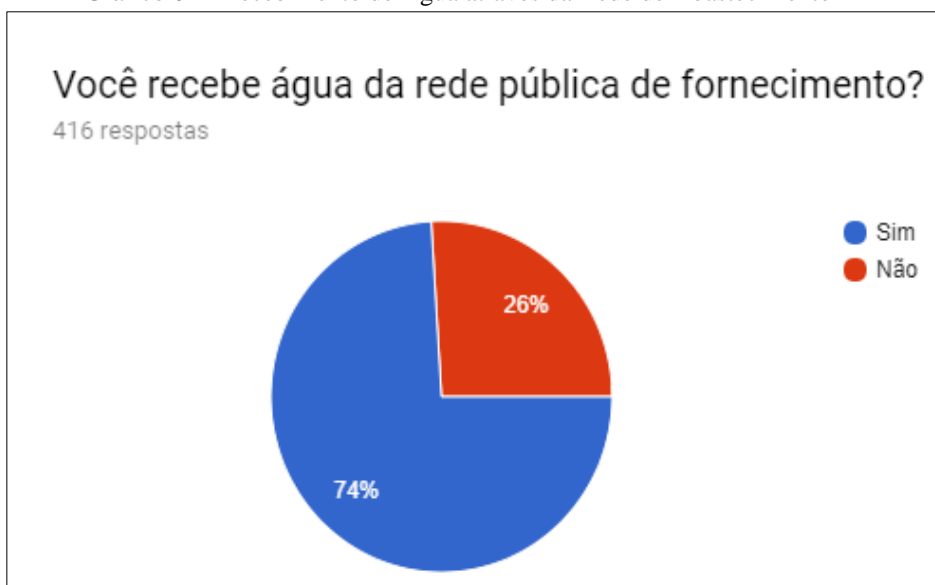
Fonte: A Autora.

Esta comunidade seria o público alvo para as vendas do sistema, isto é, seriam os clientes que poderiam adquirir o sistema, pagando por ele, dessa forma, dando sustentabilidade financeira ao projeto. Entende-se por clientes as pessoas que pagam por um serviço ou produto ofertado, agentes dos quais seus interesses contribuirão para que o projeto saia do papel, pois são aquelas pessoas que garantirão a sustentabilidade financeira do negócio por isso suas necessidades precisam ser atendidas e por isso é necessário conhecer seu perfil, preferências e expectativas. Para isto foi realizada uma Pesquisa de Mercado, que é uma ferramenta importante para que se obtenham informações valiosas sobre o mercado em que atua ou pretende atuar.

A pesquisa, cuja amostra foi de aproximadamente trinta bairros da Região Metropolitana de Belém, a exemplo do Guamá, Pedreira, Marambaia, Tapanã, Jurunas, Terra Firme, São Brás e Umarizal. O questionário obteve um total de 494 respostas com retornos variáveis, como mostram os resultados.

No Gráfico 04, observa-se que 26% dos entrevistados, isto é, aproximadamente 110 pessoas, afirmaram não receber água da rede de fornecimento pública, o que pode justificar parte da queda na taxa de retorno das seguintes respostas:

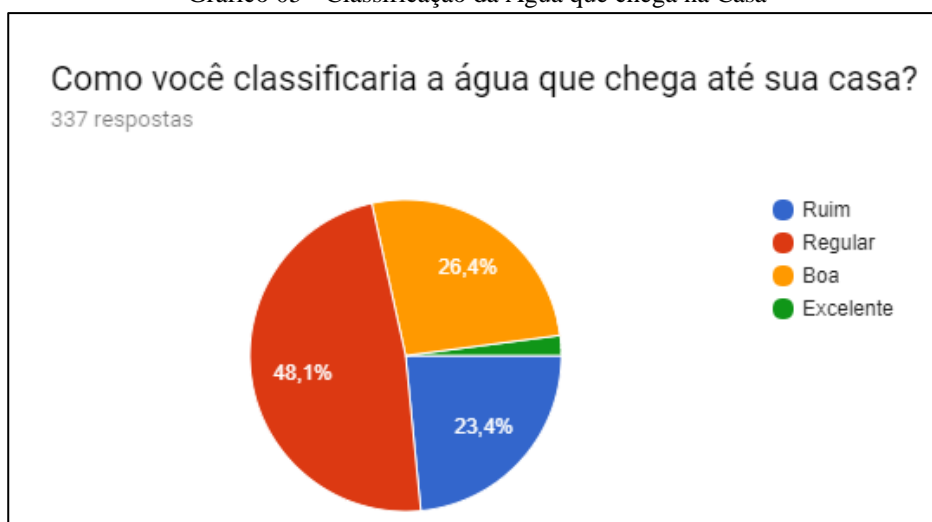
Gráfico 04 - Recebimento de Água através da Rede de Abastecimento



Fonte: Arquivo Amana Katu

Sobre a classificação da água denominada nos critérios: ruim, regular, boa e excelente, a maioria, 48,1% dos entrevistados classificaram como regular, e apenas 2,1% fizeram a classificação como excelente como mostra o Gráfico 05:

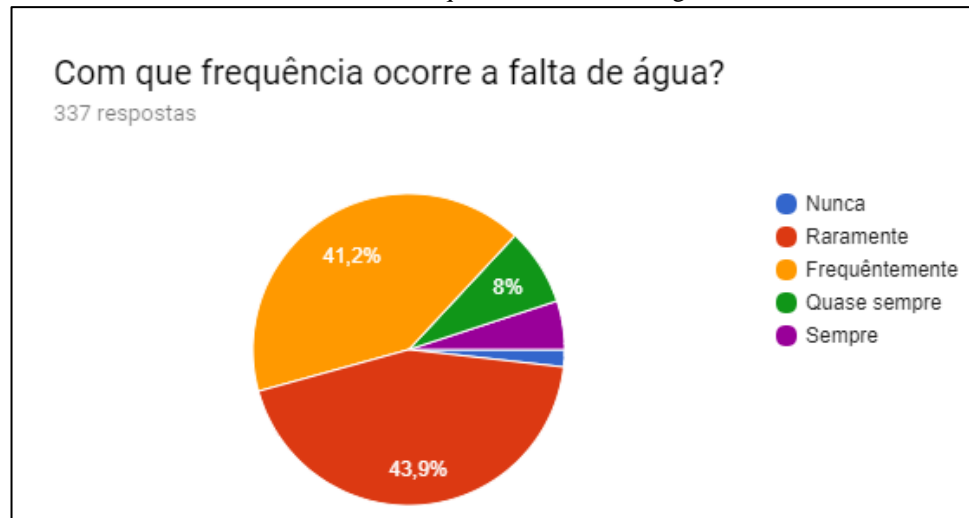
Gráfico 05 - Classificação da Água que chega na Casa



Fonte: Arquivo Amana Katu

Verificou-se também a questão da frequência com que falta a água nas residências da região estudada. Notou-se os dois resultados mais votados, no caso: 41,2% e 43,9% para frequentemente e raramente, respectivamente como pode-se observar no Gráfico 06:

Gráfico 06 - Frequência da Falta de Água

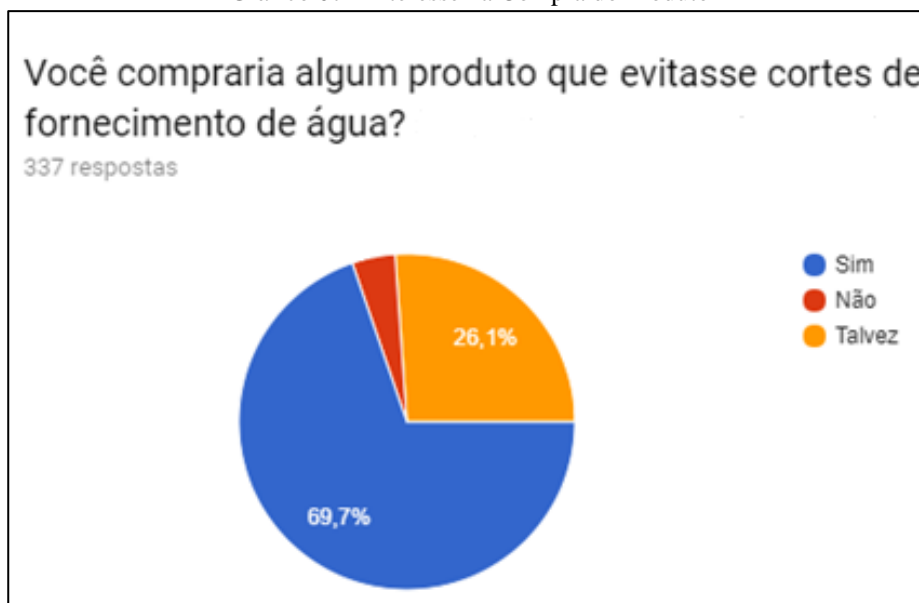


Fonte: Arquivo Amana Katu

Um resultado curioso, pois são duas ocorrências completamente opostas umas das outras, mas que se justifica quando se leva em consideração as diferenças no que diz respeito a abastecimento de água entre bairros nobres e bairros da zona periférica, que neste caso, é a zona que mais sofre com esta problemática no Município de Belém por conta do sistema público de abastecimento de água que não consegue atender as necessidades da cidade, principalmente para a população que mora em conjuntos habitacionais na periferia, sendo de praxe a falta de água por até vários dias (SOUZA; LUIZ, 1994). Esta é uma realidade que pendura até nos dias atuais.

No Gráfico 07, verifica-se sobre as taxas de demonstração de interesse na compra do produto, onde 69,7% assinalaram que sim, 26,1% que talvez e apenas 4,2% disseram que não, sendo assim, uma boa taxa de retorno positivo. No entanto, nesta perspectiva e compra de produto, há de ser fazer uma diferenciação entre cliente e usuário, pois muitas vezes não são o mesmo.

Gráfico 07 - Interesse na Compra do Produto



4.3 Validação da Solução

O foco agora é realizar a validação do sistema de captação da água da chuva (produto do projeto) para atender as necessidades das comunidades e realizar um momento de cocriação com as mesmas, para que desta vez, este momento de ideias tenha a participação direta e indireta da comunidade. Para esta fase, foi necessária realização captação de recursos, onde esta etapa, contactou-se a partir de indicações de professores e alunos, potenciais parceiros e pessoas interessadas em contribuir na obtenção de materiais componentes do sistema, para viabilizar o desenvolvimento do mesmo na prática, para a posteriori ele ser validado.

4.3.1 Construção do Protótipo

A prototipação do sistema de captação da água, o seu Mínimo Produto Viável – MVP foi desenvolvido durante o Desafio Inove+ 2017 com o apoio do Laboratório de Biotecnologia da Universidade Federal do Pará e da empresa BR DA COSTA ENG LTDA, e posteriormente aperfeiçoado com o intuito de melhorar a eficiência e baixar o seu custo, esta etapa foi realizada em duas fases, demonstradas a seguir:

Primeiramente, fez-se um levantamento dos materiais necessários juntamente com a sua precificação e com um descritivo de sua posição e função dentro do sistema. Foi feita a criação do protótipo do sistema a partir do intercâmbio de conhecimento do Sempre Sustentável e dos dados obtidos a partir da Instalação realizada na residência urbana. Na prototipação, destaca-se

as etapas de testes, que envolve a construção e implementação de dois itens distintos e que são de suma importância para o projeto: A construção do Mínimo Produto Viável - MVP do sistema de captação da água da chuva, que se caracteriza por ser o produto de teste, no qual ainda passará por melhorias e alterações a medida que será validado.

O Sistema de captação da água da chuva, é o produto desenvolvido pelo projeto Amana Katu que teve como base e inspiração um processo de intercâmbio tecnológico realizado pela equipe do projeto junto ao inventor paulista Edison Urbano, criador de uma tecnologia social de captação de água da chuva para fins não-potáveis denominada “Tecnologia da Minicisterna” (Figura 16).

Figura 16: MVP Amana Katu



Fonte: Arquivo Amana Katu

Tal tecnologia encontra-se descrito em seu blog “Sempre Sustentável”¹⁴, que também conta com outras diversas iniciativas e tecnologias sociais de preservação à natureza, todas difundidas no modelo DIY (Do It Yourself), ou “faça você mesmo” e sem qualquer proposta de sustentabilidade financeira-econômica.

Os reservatórios utilizados, titulados como “bombonas” com 240 litros de capacidade, possuem como função primária a de armazenar produtos da indústria alimentícia como azeitonas e outros tipos de alimentos em conserva, para realizar o transporte desses alimentos

¹⁴ O blog, tem como objetivo Criar, Pesquisar, Desenvolver e Disseminar Projetos Experimentais Sócio Ambientais de Baixo Custo, que possam gerar Práticas Sustentáveis, Conforto, Economia, Segurança, Entretenimento e Qualidade de Vida dentro do Lar. Sempre respeitando e preservando nosso patrimônio planetário, e fazendo Uso Racional das Fontes de Energias Naturais, renováveis e não poluentes. Fonte: www.sempresustentavel.com.br

do Chile ao Brasil. Por não retornar para sua origem para cumprir a mesma função, a utilização destas bombonas como reservatório de água evita o desperdício trazendo valores de economia circular e sustentabilidade ambiental, pois além disso, o sistema aproveita água de chuva para que ela seja utilizada em situações domésticas, como a irrigação de jardins, limpezas residenciais, entre outras.

4.3.2 Instalação Teste

Contudo, foi realizada uma visita na Comunidade da Zona Urbana de Belém com o objetivo de fazer a instalação do sistema em uma localidade onde o percentual de casas ligadas à rede de abastecimento de água havendo interrupções diariamente, situada na Av. Marquês de Herval no Bairro da Pedreira. Neste estudo, a família que habita a residência é tratada como cliente, isto é, faz parte do público alvo de possíveis compradores e usuários do produto que é o sistema de captação da água da chuva.

Para isto, foi necessário um maior estudo sobre a engenharia do sistema, e sobre as NBR's vigentes para esta prática. Na oportunidade, pode-se realizar o dimensionamento do sistema, colher feedbacks dos moradores, e identificar possíveis melhorias a serem realizadas no sistema que estava sendo desenvolvido no projeto, conforme descrito a seguir:

Foi realizada a instalação de um sistema de captação da água da chuva em uma residência da zona urbana periférica de Belém localizada no Bairro da Pedreira no Pará como mostra a Figura 17, selecionada a partir do formulário passado na etapa de compreensão do problema.



Fonte: Google Earth, 2019

A residência, abriga duas pessoas e possui uma garagem, sala, cozinha, área de serviço, dois quartos, uma suíte, 2 banheiros e quintal. Seu lote possui área total aproximada. A Figura 18 apresenta a fachada da residência.

Figura 18 — Foto da Fachada da Residência.



Fonte: A Autora

a) Pluviosidade

Para a instalação do sistema, é necessário primeiramente o dimensionamento completo para a captação e aproveitamento da água de chuva, com fundamentações a partir de normas e formulações específicas da engenharia hidráulica e sanitária. Primeiramente a pluviosidade da região, onde partir dos dados obtidos do INMET, 2018 pode-se observar conforme mostra o Quadro 07 o comportamento da chuva de acordo e obter-se um valor realista do índice pluviométrico de acordo com as temporadas mais e menos chuvosas. Portanto, pode ser considerada para o Município de Belém uma precipitação de 221,41mm/h.

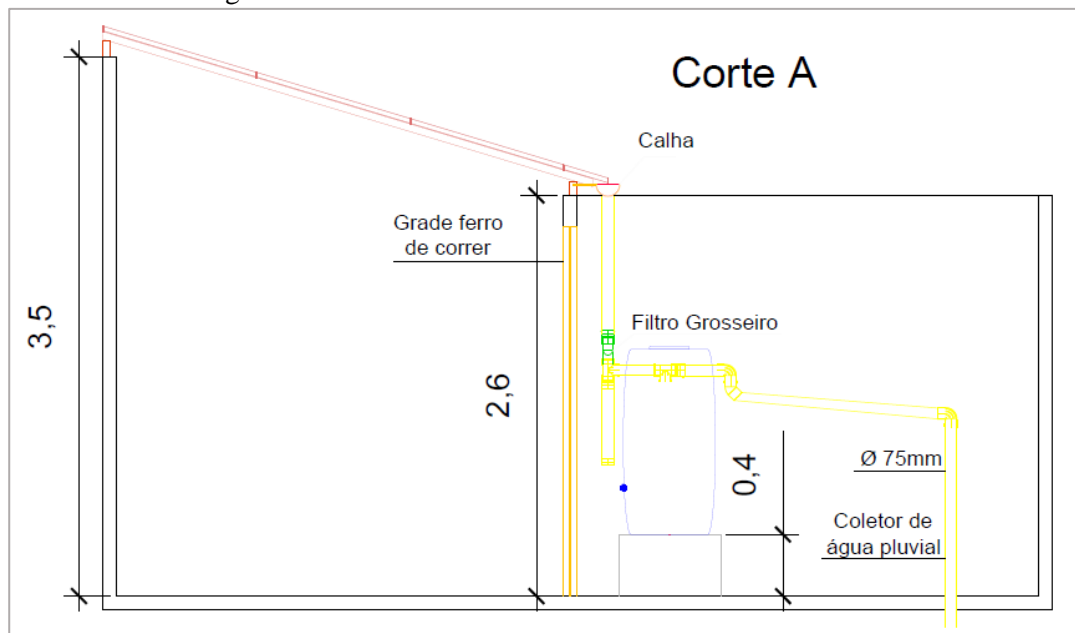
Quadro 07: Precipitação em (mm) por mês.

Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	337
Fevereiro	342
Março	379
Abril	341
Maio	243
Junho	145
Julho	136
Agosto	116
Setembro	116
Outubro	94
Novembro	89
Dezembro	199
Média Aritmética	221,41

Fonte: INMET, 2018

Após isto, para o dimensionamento do sistema de captação da água da chuva, realizou-se uma visita técnica onde pode-se verificar as características da residência, com foco na verificação dos componentes do telhado de cobertura, para verificação da área de contribuição e existência de calhamento e condutores hidráulicos, a Figura 22 apresenta o corte da planta da residência mostrando o sistema.

Figura 19 – Corte da Planta Incluso o Sistema

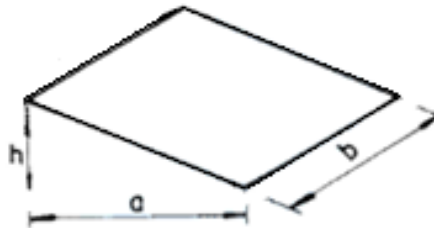


Fonte: A Autora

b) Área de Contribuição

A partir das recomendações sobre Instalação Predial de Águas Pluviais, calculou-se a área de contribuição do telhado considerada para o dimensionamento da calha e dos condutores, portanto a fórmula considerada foi a para Superfície Inclinada, conforme a norma NBR 10.844:1989 sendo utilizadas as fórmulas de acordo com as características e o tipo de telhado, apresentadas na Figura 20:

Figura 20 – Cálculo da Área de Contribuição

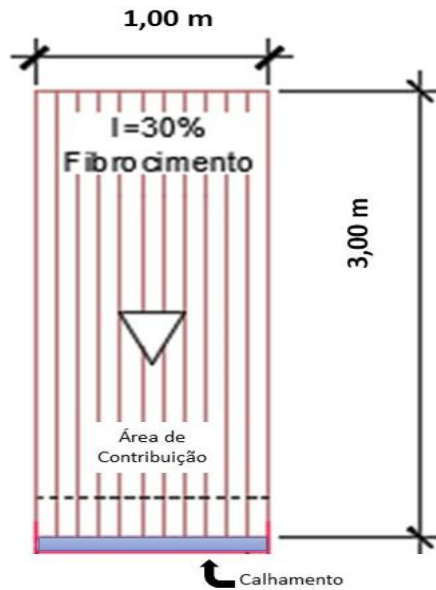


Fonte: Adaptado de NBR 10.844:1989

$$\text{Onde: } A = \left(a + \frac{h}{2}\right) \cdot b \quad \text{Eq. (1)}$$

Para a área de contribuição, foi considerada uma pequena parte do telhado da residência possuindo 3,00 de comprimento, 1,00 m de largura e 2,60 de altura do ponto do calhamento. Esta área do telhado possui o caimento para área de serviço da residência com 30° de ângulo de inclinação, conforme mostra a Figura 21:

Figura 21 – Área de Contribuição



Fonte: A Autora

Então:

$$A = \left(a + \frac{h}{2} \right) \cdot b \quad \text{Eq. (1)}$$

$$A = \left(3 + \frac{0,30}{2} \right) \cdot 1 / A = 3,15 \text{ m}^2$$

c) Coeficiente de Escoamento Superficial

A NBR 15527:2007 apresenta o Coeficiente de Runoff para o escoamento superficial, representa a relação entre o volume total de escoamento superficial e o volume total precipitado e varia de acordo com o material do telhado utilizado para cálculo da área de contribuição, como pode ser verificado no Tabela 03.

Tabela 03 – Coeficiente de Escoamento Superficial da Área de Coleta

Tipo de Telha	Coeficiente de Runoff
Telhas cerâmicas	0,8 a 0,9
Telhas, lajotas, eladrilhos vitrificados	0,9 a 0,95
Telhas de cimento amianto	0,7 a 0,85
Telhas metálicas corrugadas	0,8 a 0,95
Lajotas e blocos de concreto	0,7 a 0,8
Lajotas e blocos de granito	0,9 a 0,95

Pavimentos de concreto	0,8 a 0,95
Pavimentos de asfalto	0,7 a 0,9

Fonte: Fendrich (2003)

A superfície de captação da residência é composta por telhas cerâmicas, conforme Fendrich (2003), o coeficiente de escoamento para telhas cerâmicas deve ser de 0,80 à 0,90.

d) Vazão

A vazão de projeto foi determinada conforme a NBR 10.844:1989 através da equação:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{60} \quad Eq. (2)$$

Onde:

- Q = Vazão máxima (l/min);
- i = Índice de precipitação pluviométrica (mm/h);
- A = Área de contribuição (m²).
- C = Coeficiente de escoamento (adimensional);

A vazão de projeto foi determinada conforme a NBR 10.844:1989 através da equação:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{60} \quad Eq. (2)$$

$$2 \quad Q = \frac{0,8 \cdot 320 \cdot 3,15}{60} = 13,44 \text{ L/min}$$

e) Dimensionamento da Calha

Para o dimensionamento das calhas foi verificado a NBR 10.844:1989, que mostra que o coeficiente de rugosidade (η) varia de acordo com o material utilizado para a confecção da calha como mostra o Tabela 04.

Tabela 04: Coeficiente de Rugosidade

Material	η
----------	--------

Plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,11
Ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,12
Cerâmica, concreto não-alisado	0,013
Alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

Fonte: Adaptado de NBR 10.844:1989.

Para este projeto o material utilizado será o PVC, cujo coeficiente de rugosidade é $n = 0,011$, diante disso, algumas informações, como mostra o Tabela 05:

Tabela 05 – Capacidades de calhas semicirculares

Diâmetro interno (mm)	Declividades		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1.167	1.634

Fonte: Adaptado de NBR 10.844:1989.

Esta tabela determina o diâmetro das calhas semicirculares com coeficiente de rugosidade de $n = 0,011$ a partir da equação de Manning, ver equação 3:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_H^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \quad \text{Eq. (3)}$$

Onde:

- Q = Vazão a escoar em (m^3/s);
- n = Coeficiente de rugosidade do tubo,
- R_H = Raio hidráulico (m);

- $I =$ Declividade (m/m);
- $A =$ Área molhada da seção (m²).

Então, o coeficiente de rugosidade (n) varia de acordo com o material utilizado para a confecção da calha. Para este projeto o material utilizado será a o PVC, cujo coeficiente de rugosidade é $n = 0,011$. No caso este projeto, a inclinação deve ser uniforme e com valor mínimo de 0,5% que corresponde a 0,005 m/m, adotando-se o diâmetro interno de 100 mm, portanto, a partir da equação de Manning temos:

- ✓ Coeficiente de Rugosidade = $n = 0,011$
- ✓ Diâmetro interno de 100 mm
- ✓ Inclinação deve ser uniforme e com valor mínimo de 0,5% ou 0,005 m/m

f) Dimensionamento do reservatório

O Dimensionamento do reservatório é apresentado na NBR 15.527:2007 e para realizar seu cálculo, utiliza-se os dados tratados acima, como índice pluviométrico da região de estudo e levantamento da área de cobertura. Para obter esse dado, pode-se utilizar a formulação do método inglês contido na norma técnica conforme segue:

$$V = 0,05 \times P \times A \quad \text{Eq. (4)}$$

Onde:

- $V =$ valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água da cisterna (litros);
- $P =$ valor numérico da precipitação média anual (mm);
- $A =$ valor numérico da área de coleta em projeção (m²).

O dimensionamento do reservatório limita-se na capacidade da bombona do sistema que é de 240 litros (Figura 22). No entanto, esta capacidade pode ser ampliada com a possibilidade se interligar outros reservatórios de igual capacidade em litros, ampliando o armazenamento de acordo com a área de captação e demanda da residência, dessa forma o sistema pode ampliar

sua capacidade para 480l, 720l, 960l e assim por diante. Esses valores representam o consumo de água não potável limitando-se as atividades domésticas como, regar plantas, lavagem dos sanitários, limpeza de pisos e lavagem de automóveis dentre outras utilidades.

Figura 22 – Sistema Instalado



Fonte: Arquivo Amana Katu

De acordo com a ONU, a quantidade de água necessário para um dia (em litros per capita/dia) por pessoa, é de 110 litros. Considerando a quantidade de moradores existentes na residência (2), a necessidade diária da casa é de 220 litros. Neste caso, sendo o sistema instalado com a capacidade de 240 litros é atendido 100% da demanda total a ser suprida por água pluvial para residência.

g) Consumo por utilização como mostra o Tabela 06:

Tabela 06 - Consumo por utilização.

Utilização	Consumo (l/hab./dia)
Lavagem de sanitários	20
Lavagem de roupa	12
Serviços de limpeza	4
Lavagem de automóveis	4

Fonte: BERTOLO, 2006.

h) Qualidade da água da chuva

Por se tratar de aproveitamento de água da chuva de coberturas em áreas urbanas, mesmo que para fins não potáveis, quando há a possibilidade de usos mais restritivos, a NBR 15527:2007 trata de alguns requisitos, como indica o Quadro 08:

Quadro 08 – Parâmetros de Qualidade de Água da Chuva

Parâmetro	Análise	Valor
Coliformes totais	Semestral	Ausência em 100 mL
Coliformes termotolerantes	Semestral	Ausência em 100 mL
Cloro residual livre ^a	Mensal	0,5 a 3,0 mg/L
Turbidez	Mensal	< 2,0 uT ^b , para usos menos restritivos <5,0 uT
Cor aparente (caso não seja utilizado nenhum corante, ou antes da sua utilização)	Mensal	<15 uH ^c
Deve prever ajuste de pH para proteção das redes de distribuição, caso necessário	Mensal	pH de 6,0 a 8,0 no caso de tubulação de aço carbono ou galvanizado
NOTA: Podem ser usados outros processos de desinfecção além do cloro, como aplicação de raio ultravioleta e aplicação de ozônio		
^a No caso de serem utilizados compostos de cloro para desinfecção.		
^b uT é a unidade de turbidez.		
^c uH é a unidade Hazen.		

Fonte: NBR 15527:2007

Sobre a limpeza e manutenção, para este caso específico que foi adotado o sistema para uso não potável da água de chuva, requer um acompanhamento mais simples no que diz respeito a qualidade da água, isento de análises laboratoriais tais como físicas, químicas e microbiológicas, no entanto, por se tratar de aproveitamento de água da chuva de coberturas em áreas urbanas, mesmo que para fins não potáveis é desejável realizar esse acompanhamento.

Vale ressaltar que as técnicas de remoção dos materiais grosseiros e o descarte da primeira água de chuva também foram levadas em consideração, já que as mesmas contribuem diretamente para a qualidade da água a ser captada.

A Moradora relata que o sistema tem atendido suas necessidades fins como limpeza do pátio, e de lavagem de roupas e afirma que sempre que necessário, deixa água de reserva para emergências em caso de falta de água pela rede de abastecimento.

De posse dos resultados e informações obtidas na fase de ideação com cada comunidade e com o projeto de forma geral, a equipe tinha base para iniciar ações de captação de recurso para viabilizar o desenvolvimento e produção do sistema, que ainda, precisava sofrer ajustes. Algumas das parcerias que foram firmadas no momento:

- a. Mariza foods – Empresa da Indústria Alimentícia para doação de bombonas (reservatório)
- b. Br da Costa Eng^a- Empresa da Indústria da Construção Civil para doação de materiais e equipamentos (Furadeira, serralheira etc)
- c. Amanco – Empresa fornecedora de tubulações hidráulicas para indústria da Construção civil.

4.4 Análise Técnica no Produto – Sistema de Captação da Água da Chuva

O sistema possui quatro barreias sanitárias: a primeira é o filtro grosseiro onde são retidas impurezas maiores como galhos e folhas. A segunda é o descartador primário da água, um braço de tubo, logo abaixo do filtro grosseiro antes da entrada no sistema. Possuindo um tamanho de cerca de 0,5m junto a um cap com um furo no final, onde há uma pequena vazão para descartar a água inicial da chuva que é automaticamente eliminada do sistema, por possuir impurezas menores eventualmente presentes no telhado e nas gotas iniciais da chuva.

A terceira, barreira do sistema conta com um clorador, inserido em um pequeno furo junto com uma tampa, um pedaço de tubo pvc de 25mm com um cap, a ser retirado para se colocar cloro por gotejamento de acordo com a quantidade de água no sistema – assim medido pelo medidor externo. A quarta é última, é a acoplação de um filtro industrial de carvão ativado

que é acoplado na saída do reservatório, de modo a realizar o tratamento físico-químico da água coletada.

Assim, o produto final do Amana Katu trata-se de um sistema de captação da água da chuva (Figura 23) que conta com tubulações hidráulicas, filtros e barreiras sanitárias, bem como um reservatório compacto de 240 litros, que pode ter sua capacidade aumentada a partir de sistema modulares com a acoplação de mais reservatórios.

Figura 23: Sistema Amana Katu



Fonte: Arquivo Amana Katu

1 – **Ligação ao Calhamento:** Por meio de 50 cm de tubo de PVC com 100 mm de diâmetro, após o produto ser conectado à saída da calha, a água coletada é conduzida ao filtro autolimpante, através do qual impurezas maiores (folhas, galhos, penas, insetos, etc.) são removidas.

2 – **Filtro Autolimpante:** É composto por tela mosquiteiro e por duas peças alteradas manualmente de tubo de 100 mm de diâmetro, uma de corte triangular e a outra de corte de 45°, que se encaixam. Após essa etapa, a água passa por mais 30 cm de tubo (100 mm) e segue para o separador de águas.

3 – **Separador de Águas:** O separador se localiza na queda vertical, abaixo do filtro autolimpante, e tem a função de direcionar a água do reservatório temporário da 1ª água de chuva forte e para a bombona. É formado por um Tê (100 mm), 50 cm de tubo (100 mm) e, no final, uma junção de CAP, junta elástica bilabial (jebi) e adaptador 25mm x ¾”.

4 – **Tubo Reservatório Temporário:** Ele tem a função de selecionar o primeiro milímetro de água, cheio de impurezas e de sujeira do telhado e da calha, possuindo um pequeno furo de abertura na parte inferior, dando diferença na vazão para regular o descarte da água. A água no separador gradualmente enche o tubo do reservatório temporário, por meio da qual a água suja é eliminada enquanto a limpa circula pelo restante do sistema, fazendo com que o restante da água siga para a bombona.

5 – **Entrada da Água:** À saída lateral do tubo que forma o separador, conecta-se 30 cm tubo (100 mm), o qual é ligado ao reservatório por meio de uma luva, tendo 20 cm de tubo (100 mm) e um Tê (100 mm), o qual exerce a função de direcionar a água para o reservatório, havendo continuação da tubulação até a entrada do extravasor.

6 – **Bombona:** A bombona, é um reservatório de 240 L, é de polietileno, cuja proteção contra raios UV auxilia na prevenção da proliferação de algas e microrganismos, e o suporte inferior do reservatório, cuja saída de água deve estar no mínimo a 15cm e preferencialmente a 70 cm do chão.

7 – **Tampa de Inspeção:** A tampa de inspeção, tem a função de facilitar a higienização da água, possibilitando a adição de cloro, por meio do gotejamento ou da inserção de pastilhas no reservatório a fim de que esteja limpa e própria para uso.

8 – **Extravasor:** É formado por uma luva simples, 1 Joelho de 90°, 30 cm de tubo (100 mm), 1 Joelho de 45° e tela mosquiteiro. Essa estrutura tem a função de permitir a saída da água em excesso no reservatório, devidamente vedado por silicone para evitar contaminação, sendo protegido por meio de tela mosquiteiro para evitar a entrada de insetos e de outros animais.

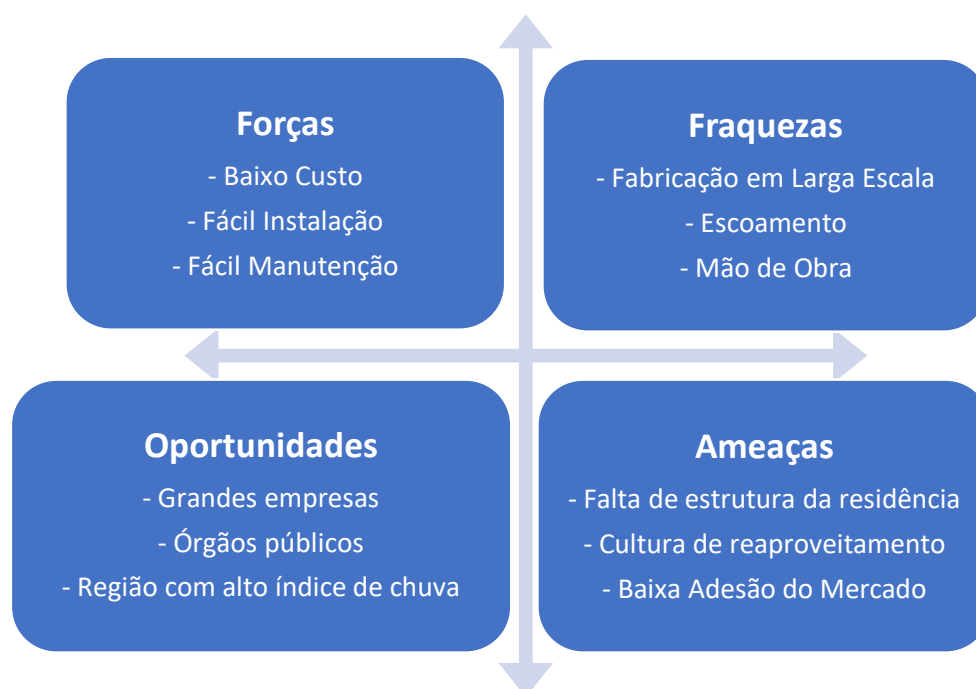
9 – **Medidor de Nível:** Tem a função de verificar o nível da água sem que haja a necessidade de abrir a bombona.

10 – **Saída da Água:** No ponto mais baixo da lateral do reservatório, há uma torneira de jardim, que tem um filtro industrial acoplado – sua estrutura é composta por adaptador 25 mm x ¾”, 10 cm cano roscável de ¾”.

4.4.1 Análise SWOT do Produto

Com a Análise Swot conseguiu-se observar pontos chaves do produto que cercam das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Estes pontos que são positivos e negativos são necessários a serem analisados pois indicam a viabilidade do produto, ou seja, se os pontos positivos conseguem se sobressair em relação aos negativos como pode-se observar na Figura 24.

Figura 24: Análise SWOT do Produto



Fonte: A Autora

a) Forças:

- **Baixo Custo:** O produto possui materiais que são utilizados, no caso das tubulações de pvc podem ser reutilizadas a partir de sobras do setor da construção civil, e o reservatório é reaproveitado a partir de bombonas da indústria alimentícia.
- **Fácil Instalação:** O sistema pode ser instalado em apenas um dia. Uma característica é que suas peças são de encaixe, e ele acompanha um manual bem prático e ilustrativo que facilita a instalação por qualquer pessoa.
- **Fácil Manutenção:** A manutenção do sistema consiste em basicamente a higienização do mesmo, que deve ser seguida de acordo com as normas técnicas, e pode ser realizada pelo próprio morador da residência com produtos de limpeza comuns.

b) Fraquezas

- Fabricação em larga escala: Existem barreiras que acarretam nas dificuldades de produção, como por exemplo, a falta de espaço físico para linha de produção, falta de EPI's e ferramentas adequadas.
- escoamento: O escoamento do produto é uma grande fraqueza pois devido ao seu tamanho e peso, os custos com logística para localidades fora no estado são bastante altos, tornando o produto economicamente não atrativo para outras localidades fora da região.
- Mão-de-obra: É necessário qualificar e capacitar de forma bastante assertiva a mão de obra, pois só dessa forma será possível produzir sistemas padronizados com poucos erros.

a) Oportunidades:

- Grandes empresas: Existe a possibilidade de firmar parcerias com empresas que querem promover ações de sustentabilidade. Muitas empresas estão fazendo este tipo de investimento, empresas que não se preocupam somente com a lucratividade, mas também em causar algum tipo de impacto positivo na região que esta instalada.
- Órgãos públicos: O interesse por parte do setor público pode ser uma excelente oportunidade para realizar a compra dos sistemas por meio de licitações, destinando-as para inclusão em residencias populares como as do programa Minha Casa Minha Vida.
- Região com alto índice de chuva: As características climáticas da região Amazônica são bastante propícias para a instalação do sistema, e os altos índices pluviométricos contribuem para a boa utilização do sistema.

b) Ameaças:

- Falta de estrutura da residência: As residências onde os sistemas são instalados, devem preferencialmente já conter uma base para o sistema, bem como um telhado e uma calha propícios para a ligação no reservatório. Caso não haja, o custo de instalação do projeto aumenta tornando-o menos atrativo.
- Cultura de reaproveitamento: Não é comum a prática da cultura do reaproveitamento em nossa região. Isto se aplica também para o consumo da água da chuva, um recurso

que temos em abundância e que pode tranquilamente ser utilizada para usos domésticos não potáveis.

- **Baixa Adesão do Mercado:** Um produto inovador possui muitas desvantagens porque encontram barreiras, pois as pessoas não estão habituadas a utilizá-lo em seu dia-a-dia. Neste caso, é necessário primeiramente fazer um trabalho de conscientização da necessidade do uso do produto e ainda, conseguir expor o seu valor, que pouco tem a ver com seu preço pois trás consigo questões imensuráveis como de sustentabilidade, responsabilidade social, dentre outros.

Considerando os pontos abordados, podemos afirmar que o sistema possui viabilidade de execução, trazendo consigo diversos impactos positivos referentes ao tripé social-ambiental-econômico. No entanto, necessita-se de uma atenção maior quando o assunto se refere a escalabilidade e tudo que envolve a produção em grande quantidade, atentando-se para a qualidade dos produtos que precisam estar padronizados.

Outra questão importante a ser tratada, é em relação a divulgação no produto, e não só deste em suma, mas também do projeto que tornou possível o desenvolvimento do mesmo. Para que o produto seja reconhecido e seu uso valorizado, é necessário também entender o projeto que está por trás dele, o seu surgimento, seu objetivo, seu desenvolvimento e sobretudo as pessoas que incluem os universitários, pesquisadores, comunidades e demais membros que nele estão inseridos.

Ainda sobre o produto que é o sistema de captação da água da chuva, criou-se uma opção que pode ser aplicada para o setor da construção civil em casa residências de Programa Minha Casa minha Vida conforme mostra o **APÊNDICE I**.

4.5 Definição do Modelo de Negócios

De posse de todas as informações das etapas anteriores, foi possível fazer a estruturação do Modelo de Negócios, utilizando-se da ferramenta de gerenciamento estratégico, o Business Model Canvas, inicialmente proposto por Alexander Osterwalder baseado no seu trabalho anterior sobre Business Model Ontology. Para este trabalho, utilizou-se o Canvas disponibilizado pelo SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no site sebraecanvas.com.

Para o desenvolvimento do Modelo de Negócios, é válido mencionar que a equipe do projeto necessita ter uma base sólida a respeito dos conhecimentos das comunidades, do produto, do mercado dentre outros itens inerentes ao projeto que se tornará um negócio de impacto social. De posse de todas as informações do projeto, obtidas através de pesquisas, buscas, aplicações de metodologias como o Desing Thinking, foi possível a equipe de projeto estruturar o modelo de negócios através do Canvas.

Contudo, é válido mencionar que ele é mutável, isto é, ele varia de acordo com as mudanças das atividades, as interações com as comunidades ou com alterações de cenários. Na Figura 25 segue a última atualização do Social Business Model Canvas, realizada em 27 de junho de 2019:

Figura 25: Business Model Canvas – Projeto Amana Katu



Fonte: Arquivo Amana Katu

Pode-se observar o Canvas que é um mapa visual, que possibilita a visão global de todos os componentes e aspectos para conseguir atingir o objetivo e escopo do projeto, possibilitando a estruturação do projeto analisando todas as áreas, garantindo uma solidez e sustentabilidade das atividades.

Neste modelo de negócios, os usuários podem ser também as famílias beneficiadas pelo o projeto, das quais receberão gratuitamente o sistema de captação da água da chuva sem precisar pagar por ele, pois a maioria está em situação de vulnerabilidade socioeconômica e não tem condições de arcar com o custo do sistema.



A partir da visão geral dos componentes presentes no Modelo de Negócios. As perspectivas de mercado junto a interface do ambiente acadêmico, abordando os aspectos econômicos, sociais e ambientais, caracterizam um projeto complexo sendo evidente em sua proposta de valor o propósito de sua existência.

Destaca-se na aba de parceiros chaves a participação de empresas fornecedoras de materiais de construção civil, como por exemplo a Amanco no fornecimento de tubulações hidráulicas de PVC, e a Mariza Foods no fornecimento de reservatórios. Sobre as demais abas, pode-se observar que o projeto é bastante completo e contempla todas as partes de um negócio.

Percebe-se que, a adoção da metodologia ágil que é o Canvas, como uma ferramenta de Empreendedorismo para a gestão, onde em um único quadro, é possível copilar todas as informações do negócio, assim, tendo a visão geral dele. Em resumo, entende o funcionamento da empresa e a necessidade dessa mesma empresa no mercado em que se propõe atuar.



De fato, a estruturação do modelo de negócios, já passou por mudanças significativas desde sua concepção, isso significa o grau de maturidade que o projeto vai adquirindo com o passar do tempo, acompanhado de uma boa gestão, e claro, de muita colaboração. Essas mudanças foram ocasionadas por diversos fatores, difíceis de descrevê-los em uma sequência lógica, mas a participação em eventos, editais e programas que fomentam a cultura empreendedora nas Universidades, foi uma contribuição significativa, e estes estão dispostos em ordem cronológica o Quadro 09:

Quadro 09: Trajetória de Acontecimentos - Amana Katu

Logomarca	Período	Instituição Responsável	Descrição da Premiação
	Novembro de 2017	Universitec - UFPa	Ganhou em 1º Lugar Geral no Desafio Inove+ 2017, a maior competição de empreendedorismo Universitário do Pará.
	Dezembro de 2017	Nestlé em parceria com ASHOKA	Por votação popular, figurou entre as dez melhores iniciativas para solucionar o problema da água no desafio global do Prêmio Criando Valor Compartilhado.

	Março de 2018	Conselho Mundial da Água, com apoio da Agência Nacional de Águas (ANA)	Foi uma das 60 iniciativas escolhidas ao redor do mundo todo para integrar o Mercado de Soluções do 8º Fórum Mundial da Água, maior evento global sobre a temática água.
	Março de 2018	ONU Meio Ambiente em parceria com o Sebrae	Foi uma das 10 ideias escolhidas - e a única do Pará - para participar do Camp EcoInovação: Desafio ÁGUA no do 8º Fórum Mundial da Água.
	Abril de 2018	Ford Motor Company Fund em parceria com a Enactus Brasil	Recebeu o Prêmio Ford C3 – Construindo Comunidades Sustentáveis no Ford College Community Challenge (Ford C3) no Brasil.
	Maio de 2018	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - Assemæ	Venceu o 2º Prêmio Startup Assemæ identifica e seleciona projetos ou planos de negócios voltados ao desenvolvimento e comercialização de novas tecnologias de produtos, processos, tecnologias ou serviços inovadores para o setor de saneamento básico.
	Junho de 2018	Mútua - Caixa de Assistência dos Profissionais do CREA em parceria com a Anprotec	Recebeu o este prêmio que reconhece, apoia e premia propostas, de estudantes e profissionais de cursos ligados ao Sistema CONFEA/CREA e Mútua, que resultem em negócios, através da seleção de projetos voltados a processos, produtos e serviços inovadores.
	Julho de 2018	Mexichem Brasil por meio da marca Amanco, em	Esta premiação reconhece a iniciativa de empreendedorismo social que melhor atende o ODS 6 - Água Potável e

		parceria com Enactus Brasil	Saneamento dentro da rede Enactus Brasil.
	Outubro de 2018	Enactus Worldwide	Ganhou em 1º lugar esta competição global de iniciativas que usam a ação empreendedora para resolver problemas mundiais de água e/ou saneamento.
	Outubro de 2018	Ford Motor Company Fund em parceria com a Enactus Worldwide	Ganhou em 1º lugar essa competição global de iniciativas de empreendedorismo social que promovem a mobilidade social e/ou a mobilidade inteligente.
	Julho de 2019	Climate Ventures em parceria com Climate LaunchPad Brasil	O Amana Katu foi finalista da etapa Brasil na competição global e aceleração de ideias de negócios verdes.
	Abril de 2019	Nufarm Brasil, em parceria com a Enactus Brasil	Semifinalista do Prêmio Nufarm de Consciência e Ética no Agronegócio reconhece e premia as melhores iniciativas da rede Enactus no manejo de agrodefensivos, empreendedorismo na agricultura e educação ambiental.
	Novembro de 2018	Aceleradora 100+, da Cervejaria Ambev	Foi um dos projetos selecionado para o Programa de aceleração de negócios sustentáveis que possam ajudar a Cervejaria Ambev a atingir suas metas alinhadas aos ODS para 2030.
	Março de 2019	Accelerator 100+, da Anheuser-Busch InBev	Foi um dos projetos selecionados para o Programa de aceleração de negócios sustentáveis que possam ajudar a Anheuser-Busch InBev a atingir suas metas alinhadas aos ODS para 2030.

	Julho de 2019	Enactus Brasil	O Time Enactus UFPA, apresentando o Amana Katu, venceu o 1º Lugar do Campeonato Nacional Enactus Brasil, a maior competição de empreendedorismo social universitário do Brasil.
	Setembro de 2019	Enactus Worldwide	Ganhou em 2º lugar nesta competição global de iniciativas que usam a ação empreendedora para resolver problemas mundiais de água e/ou saneamento.

Fonte: A Autora

4.6 Entrevistas com Alunos de Engenharias

Foram selecionados oito alunos que participaram ativamente do projeto Amana Katu do Time Enactus UFPA e que faziam cursos de Engenharias para participar das entrevistas para desenvolvimento das discussões. Sobre os alunos que possuem atuação no projeto, pode-se observar a atratividade da participação no projeto para os discentes do curso de Engenharia Civil, que possui bastante e crescente representatividade na equipe.

Durante a entrevista com os alunos de engenharias, eles eram questionados sobre como eles enxergavam a situação de alunos de cursos diferentes trabalhando em conjunto, em um só projeto, no geral todas as respostas foram positivas, com tom de aprovação sobre tal conhecimento, a partir das respostas foi elaborada um quadro com as principais causas de tal acontecimento aliado às suas consequências diretas, mencionadas pelos entrevistados como mostra o Quadro 10:

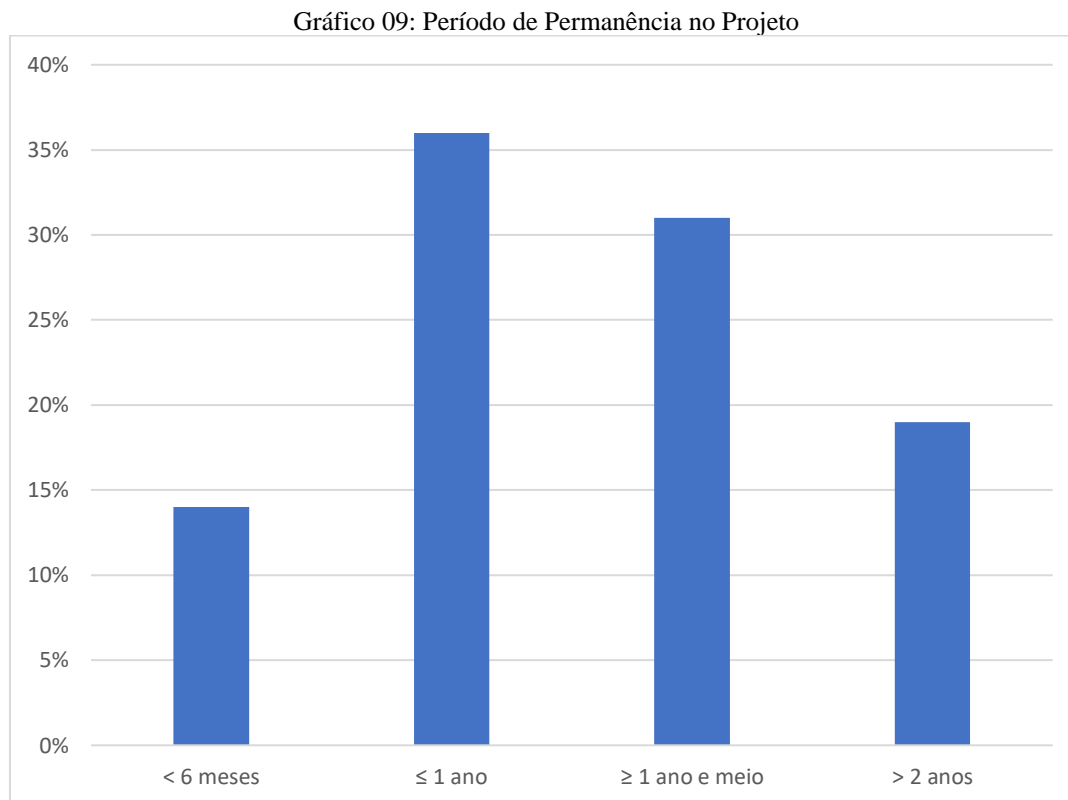
Quadro 10: Ponto de Vista a partir da Interdisciplinariade de Cursos

Pontos Mencionados	
Troca de Conhecimento	Soluções Criativas para os Problemas
Diferentes Visões	Destaque no Mercado de Trabalho
Troca de Informações	Desenvolvimento de habilidades Interpessoais
Visão Ampla	Ideias mais completas
Empatia	Conexão de Propósito

Fonte: A Autora

Buscou-se também verificar o período de permanência no Projeto observa-se que a prevalência é de estudantes que participaram cerca de 1 ano, sendo também um percentual

significativo de alunos que participaram um período de cerca de 1 ano e meio como mostra o Gráfico 09.



Fonte: A Autora

Os alunos foram provocados a responder sobre suas opiniões em relação ao curso, se há falta de atividades extracurriculares de graduação que incentivam estudantes desenvolver ações sustentáveis, e com esta pergunta 85% das respostas foram “Sim” os alunos acreditam que falta esse incentivo por parte de suas faculdades. No desenvolver da entrevista, foi mencionado sobre a motivação por parte da faculdade em relizar publicações de artigos como por exemplo, mas não exatamente atitudes práticas como desenvolvimento de projetos etc.

Em suas percepções, 2 alunos mencionaram acreditar que faltam profissionais, no caso professores preparados para iniciar este tipo de iniciativa e ainda, incentivos até mesmo financeiros para incentivar este tipo de atividade. Algo também lembrado por 3 dos alunos entrevistados, foram as iniciativas tais como a criação de empresas juniores e também os “PET” – Programa de Educação Tutorial, que ajudam bastante na formação profissional dos alunos de engenharias, possibilitando a eles, experienciar práticas que ultrapassam as barreiras da sala de aula, possibilitando dessa forma, uma aproximação com o Mercado de Trabalho.

Quando questionado sobre os principais pontos fortes, de fazer parte de um projeto de empreendedorismo social com características sustentáveis - que consiga trazer benefícios para

a comunidade local e impactos positivos para sociedade, alguns itens foram mencionados, como:

1. Interesse e comprometimento com a causa;
2. Alinhamento de propósito da equipe;
3. Persistência, junto ao propósito de causar impacto social e transformar realidades;
4. Conhecimento a fundo das reais necessidades e peculiaridades da comunidade;
5. Engajamento da equipe, e engajamento da equipe com a comunidade.

Sobre a pergunta que tratava sobre as atividades de extensão, sua relação com empreendedorismo e a importância para a formação profissional do engenheiro, em suma, as respostas obtidas falavam bastante sobre o “aprender a lidar” com outras perspectivas, a gerir pessoas e lidar com situações que não são aprendidas na faculdade, dentro de sala de aula e o quanto que a educação empreendedora pode ser um meio poderoso se desenvolver as Características Comportamentais Empreendedoras (CCE’s) e *soft skills*, conforme tratado no item 2.4.3 da Fundamentação Teórica desta pesquisa. Alguns trechos das gravações realizadas durante as entrevistas pertinentes:

“Uma pessoa formada em engenharia civil precisa de muitas habilidades que precisam abranger uma visão de mundo e as coisas que se passam de modo geral, não é só ir lá e realizar um estudo, é lidar com pessoas, analisar situações, gerenciar tarefas, e querendo ou não se funciona assim.” Aluna 1, Engenharia Civil

“É um equívoco acreditar que o Engenheiro irá trabalhar com o que aprendeu na sala de aula por toda a vida. Primeiro por que a tecnologia é mutável, muitas vezes o que se aprende no curso está ou estará ultrapassado em alguns anos. Segundo por que qualquer engenheiro em uma empresa tem um plano de carreira que o faz vir a ser um gestor da operação. Nas duas situações, atividades relacionadas a empreendedorismo contribuem para o desenvolvimento de habilidades pertinentes a essas situações.” Aluno 2, Engenharia Elétrica.

“O profissional de engenharia no Brasil, enfrenta um contexto completamente diferente, porque no Brasil não temos só a missão de trazer tecnologia, e fazer construções boas, temos que enfrentar problemas de níveis muito a baixo onde a gente ainda tem que levar esgoto para população, água tratada, então assim, temos que pensar de uma forma muito pé no chão, de soluções que realmente funcionem e que sejam eficientes. Na faculdade a gente aprende muita coisa, muita tecnologia por exemplo. A gente olha muito para fora e a gente se esquece de como a simplicidade pode resolver problemas no Brasil. Quando a gente tem esse contato com esse mundo de como ele é de fato, a gente começa a direcionar melhor os nossos objetivos, o que a gente quer seguir no ramo e no nosso curso. A gente quer fazer engenharia para que ou pra quem? Então eu acho que o engenheiro no Brasil ele tem um papel muito grande que a academia não ressalta isso.” Aluna 3, Engenharia Sanitária e Ambiental.

Na última pergunta da entrevista, era abordado se o aluno já aplicou ou pretendia aplicar conhecimentos, competências ou habilidades, adquiridas com os projetos, na sua carreira profissional. Foram levantadas o uso de gestão de pessoas e planejamento estratégico, e habilidades mais ligadas a comportamento como, habilidades interpessoais, de fala e expressão de ideias, posicionamentos e apresentações em público. Um aluno chegou a mencionar sobre um estágio que havia conseguido, e que ele reconhece que a sua participação na Enactus, e sobretudo, dentro da área de Inovação do projeto, o ajudou muito conseguir tal feito.

4.7 Análise Crítica do Projeto

Ao analisarmos o projeto objeto deste estudo caso, podemos colocar em discussão diversos pontos, sob ângulos e perspectivas diferentes. O projeto atua e aborda também diferentes áreas do conhecimento, que de alguma forma se complementam, e essa, é uma grande façanha do empreendedorismo, que pode estar presentes em diversas áreas, e ainda, integrá-las.

Especificamente sobre o empreendedorismo social, como mostrado no referencial teórico, busca-se tratar questões socialmente direcionadas, como por exemplo, produzir mudanças para melhorar a vida das pessoas, clarificar valores genuínos, dentre outros valores de esperança no futuro do mundo. Por isso a necessidade de trabalhar com comunidades, e não é à toa que a metodologia escolhida para direcionamento das etapas do projeto é a do Design Thinking, que uma abordagem de inovação estruturada no ser humano como foco.

Por isto, logo na primeira fase do DT (Imersão) fez-se um série de ações em prol do entendimento das comunidades, realizando exercícios de escuta, vivência, empatia dentre outras meios para melhor se “aproximar” e compreender a realidade das três comunidades trabalhadas: Jovens (Emaús); Famílias Ribeirinhas e Zona Urbana de Belém.

A comunidade de Jovens do Movimento República de Emaús, é a primeira a ser beneficiada pelo projeto, onde a intenção inicial de envolver os jovens no projeto, os capacitando para que eles participassem desde a etapa de montagem/produção até a comercialização dos sistemas de captação da água da chuva, dessa forma, recebendo remuneração financeira.

A segunda comunidade a ser beneficiada pelo projeto, é a comunidade de famílias ribeirinhas, as que mais precisam do sistema, devido às condições precárias de acesso à água, pois apesar de estarem rodeados por rios, esta água é poluída e imprópria para uso. No entanto,

apesar da necessidade de ter um sistema, não a comunidade não possui condições de arcar com o custo dele, então, surge a participação no projeto da próxima comunidade, da zona urbana de Belém:

A comunidade da zona urbana de Belém, assim como as famílias ribeirinhas, precisam também do sistema de captação da água da chuva, mas não que eles não tenham acesso a água da rede de abastecimento, mas há uma deficiência na distribuição desta água, e a mesma sofre cortes constantes, obrigando os moradores a ter a cultura do armazenamento de água. Neste caso, essa comunidade seria além de usuária do sistema, também a potencial cliente, havendo condições de pagar por ele.

Esta configuração alinha a necessidade e interesse do usuário consumidor à geração de valor e sustentabilidade financeira para o negócio. Nessa perspectiva, surge um item importante do modelo de negócios estruturado para o projeto, que é o modelo 5x1, isto é, a cada 5 sistemas vendidos, 1 é doado para uma família ribeirinha que precisa dele e não tem condições de pagar, sem que comprometa financeiramente o projeto em teoria.

No entanto, no decorrer do desenvolvimento do projeto, surgem novas arestas que até então não haviam sido levadas em consideração, este é um ponto crítico pois indica falta de planejamento e gerenciamento de riscos. Por exemplo com os Jovens de Emaús, o diagnóstico obtido após a aplicação da árvore dos sonhos e muro das lamentações, mostrou que além de renda, eles tinham outros anseios que eram os estudos, qualificações e outros itens que deveriam ser considerados pelo projeto; bem como os custos logísticos que seriam necessários para fazer a entrega e instalação do sistema para as famílias ribeirinhas; a necessidade de uma ampla divulgação e conscientização do uso da água da chuva para alcançar os clientes para venda dentre outros intempéries que necessitam de recursos financeiros. Por isto, nesta dissertação, foi pensando em uma solução (APÊNDICE I) adaptada do sistema para instalação em residências de programa minha casa minha vida, para dessa forma, alcançar um novo potencial cliente que realizaria compras do sistema em grande quantidade corroborando para sustentabilidade financeira do projeto.

Entretanto, deve-se considerar a proatividade e empenho dos alunos envolvidos no projeto, dos quais realizavam ações de captações de recursos, iam em busca de parcerias com fim de redução de custos, e com suas próprias mãos realizavam a instalação dos sistemas, no momento em que ainda não uma obra bem estruturada. Com isto, verifica-se um

exercício de extensão dos seus cursos, trazendo conhecimentos práticos e aplicações de conteúdo que é trabalhado em sala de aula, proporcionando ainda durante a academia, a experiência com mercado de trabalho e ações empreendedoras com objetivos sociais. Isto pode-se observar a partir das entrevistas realizadas com os alunos de engenharias que passaram pelo projeto.

Sobre os aspectos de sustentabilidade relacionadas aos três pilares: social, ambiental e econômico; fazendo uma referência e relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, podemos dizer que o projeto atende os seguintes objetivos: Social – 11) Cidades e Comunidades Sustentáveis; Ambiental – 6) Água Potável e Saneamento; Econômico – 8) Trabalho Decente e Crescimento Econômico; 9) Indústria Inovação e Infraestrutura; 10) Redução das Desigualdades; 12) Consumo e Produção Sustentável;

Por fim, é importante mencionar a identificação do ODS de número 17 (Parcerias e Meios de Implementação) que é um objetivo, que ajuda a alcançar os demais objetivos, do sentido de realizar parcerias e unir diferentes forças em prol de um objetivo. Isto pode-se observar sobretudo na seção que trata a participação do projeto em editais, eventos, programas e iniciativas de inovação aberta promovidas por empresa privada, cujo contribuíram para o desenvolvimento, divulgação e amadurecimento do projeto como um todo.

CAPÍTULO V

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tratou de explicar a intersecção do empreendedorismo, sustentabilidade e inovação na construção civil, considerando que tais elementos estão presentes e atuantes nas atividades inerentes à participação de discentes universitários – sejam do curso de Engenharia Civil ou de outros cursos – que podem e devem ser incentivados a criar iniciativas que trazem contribuições para as suas áreas de formação e, sobretudo, trazem impactos positivos para a sociedade por meio da aprendizagem experiencial em educação empreendedora.

Neste cenário, debate-se sobre a importância das instituições de ensino, na qual os seus pesquisadores e docentes têm papel importante, assim como seus alunos. Algumas condições necessárias puderam ser observadas em diferentes experiências: uso de mecanismos empreendedores que levem a um maior desenvolvimento do setor; a experiência multidisciplinar que proporciona conhecimento não tradicional, a propagação da inovação aberta e, por conseguinte, de mentalidade disruptiva, a criação de sistemas produtivos e iniciativas eficazes dotados de relevância tecnológica, sendo estas, iniciativas que devem ser motivadas e iniciadas desde o processo de formação na graduação do profissional.

Os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, explorando os conceitos da pesquisa realizada no referencial teórico, que estão presentes de forma direta a unidade de análise estudada. A descrição das etapas de projeto, é um item de suma importância pois há uma demanda de documentar e analisar as fases do projeto relacionando-o com sua metodologia, e é com base nela que é realizada a construção da análise crítica.

Para isto, fez-se o estudo de caso do projeto de empreendedorismo social Amana Katu, criado pelo Time Enactus UFPA para empregar a sustentabilidade na resolução do problema da falta de acesso à água na Amazônia. Para tanto, fez-se uma abordagem histórica do projeto, relatando suas fases de desenvolvimento, metodologias utilizadas para execução das atividades e etapas, além de uma abordagem mais técnica voltada para o sistema de captação da chuva e o seu dimensionamento para casas de baixo custo do setor da construção civil após contextualizar seu panorama atual frente a problemática da falta de acesso à saneamento básico e à água na Amazônia.

Então, pode-se observar que a partir de uma problemática social, a iniciativa de desenvolver um projeto que resulta em benefícios para a comunidade local e gera impactos positivos para sociedade, é possível porque há por parte dos alunos interesse e

comprometimento com a causa, alinhamento de propósito, persistência, conhecimento a fundo das reais necessidades e peculiaridades da comunidade, e engajamento entre a equipe com a comunidade.

Diante disto, destaca-se que também há ganhos palpáveis por parte destes universitários em razão do aprendizado experiencial no desenvolvimento dos projetos elaborados e executados pelos estudantes de diversos cursos e áreas pertencentes a organização. Destes ganhos, podemos destacar: A oportunidade de se capacitar para empreender no futuro, o desenvolvimento de habilidades interpessoais e preparação para o mercado de trabalho. Contudo, considera-se que o time Enactus UFPA é, de fato, um meio importante de Educação Empreendedora na UFPA, ao fomentar o “aprender fazendo” e espírito inovador de seus integrantes.

Tais constatações ficaram nítidas quando da apresentação do Amana Katu e entrevista com seus integrantes, e, em especial, dos integrantes de cursos de Engenharias, para quem a aprendizagem experiencial em empreendedorismo inovador não apenas resulta na criação de empreendimentos de impacto social na área da construção civil, mas também complementa a formação desses futuros profissionais. Isso implica no rejuvenescimento do setor da construção civil como um todo, que atualmente carece de empreendedorismo, sustentabilidade e inovação.

Com tudo isto, a partir de Corrêa 2009, que afirma que para ser sustentável, qualquer empreendimento humano deve atender de modo equilibrado dos requisitos básicos de adequação ambiental, justiça social, aceitação cultural e viabilidade econômica. Em suma, os três vértices do tripé da sustentabilidade: social, econômico e ambiental. Então, pôde-se fazer uma aplicação da tecnologia desenvolvida pelo projeto de empreendedorismo social, Amana Katu no setor da construção civil em geral e o Programa Minha Casa Minha Vida em específico.

No caso do modelo proposto, foi feita uma análise da operacionalização destacando como iniciativas empreendedoras com viés de sustentabilidade do ponto de vista ambiental, podem amenizar danos gerados pelo setor da construção civil ao propor o uso do sistema de captação da água da chuva interligado no sistema hidráulico de residências urbanas, direcionando os seus pontos para fins não potáveis destacando pontos chave de sustentabilidade, como é o caso conscientização da preservação dos recursos hídricos por meio da conservação de água através da captação pluvial, sem que haja interferência do ponto de vista econômico, sendo esta uma questão de interesse para o Poder Público e para a sociedade como um todo.

Isto é, a inserção dos processos de P&D e de IA no setor da construção civil deve vir acompanhada do fortalecimento da educação empreendedora na formação dos engenheiros, de modo a criar um ciclo sustentável de capacitação, inovação, empreendedorismo e gestão na solução dos problemas estruturais que impedem o Brasil de obter sucesso e progresso.

Assim, a presente dissertação espera alcançar os objetivos aos quais se propôs inicialmente a cumprir, com destaque para a demonstração da importância de se explorar as práticas de educação empreendedora experiencial para o curso de Engenharia Civil, a difundir a iniciativa da Enactus UFPA e do Amana Katu na comunidade acadêmica-científica e no meio profissional, de modo a motivar a criação de iniciativas e produções assemelhadas.

Afinal, a universidade possui papel de enorme importância na geração de conhecimento e valor para a sociedade, de forma indireta e direta. É através da pesquisa e desenvolvimento, do intercâmbio de conhecimento, que mescla a teoria com a prática, da inovação aberta que une a academia com o setor privado e com o setor público, que o setor da construção civil como tantos outros, pode se reinventar, se fortalecer e ganhar novos ares de sustentabilidade e inovação, rumo a um futuro mais promissor.

6.2 PROPOSTA DE ESTUDOS FUTUROS

Levantar outras iniciativas semelhantes de projetos de empreendedorismo berçados nas universidades, destacando as dificuldades e barreiras que são encontradas ao decorrer do desenvolvimento do projeto.

Pesquisar no Brasil sobre as construtechs e iniciativas empreendedoras e inovadoras no geral com viés de sustentabilidade que são aplicadas hoje no setor da construção civil e quais seus principais benefícios e oportunidades para o setor e sociedade.

Realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica nos campos de arquitetura e de engenharia civil para a inserção do sistema de captação da água de chuva nos projetos e construções de residenciais.

Realizar a aplicação do sistema proposto considerando e fazer um levantamento comparativo dos parâmetros da viabilidade técnica e econômica da aplicação.

Aprofundar pesquisa de discussão sobre o papel da educação empreendedora no fomento da inovação sustentável e na formação de engenheiros empreendedores.

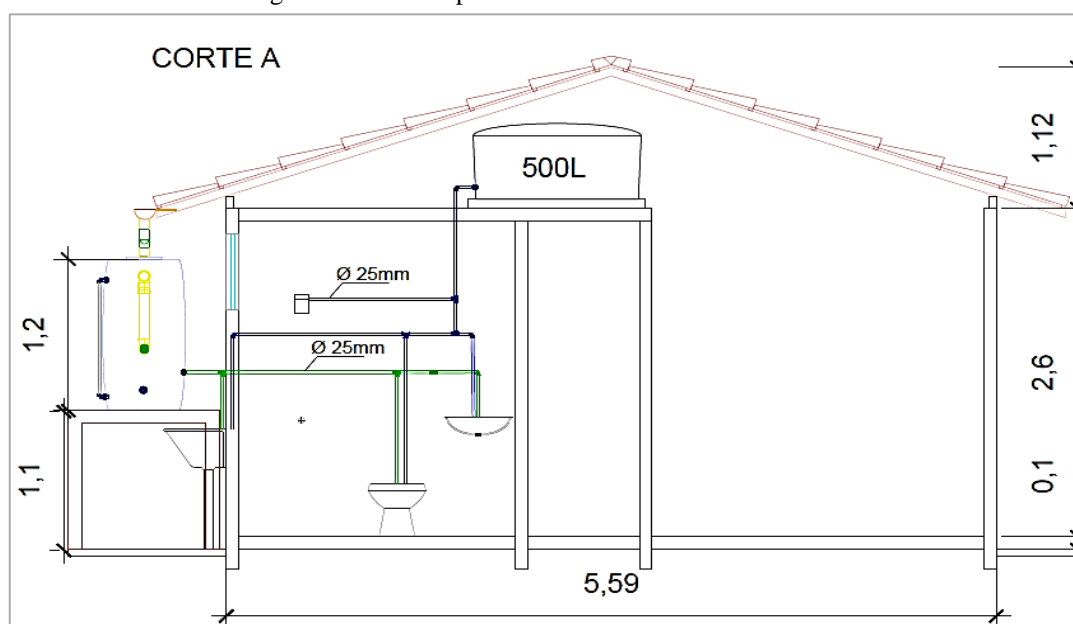
APÊNDICE I

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA

A disposição do sistema de captação da água da chuva do projeto Amana Katu pode ser observada na Figura 30. Nela, é possível observar, através das tubulações de cor verde, que o sistema conecta diretamente nos pontos baixos da casa, isto é, os que não necessariamente precisam utilizar água potável, que são eles: Vaso Sanitário, Pia e Tanque.

A Figura 26 também mostra que, o sistema está conectado com a caixa d'água de casa, isto é, será um sistema híbrido que usará essas duas fontes de utilizadas em conjunto, dessa forma não havendo a possibilidade de falta de água nos pontos mencionados, mesmo com a falta de fornecimento de água no momento, priorizando a água reutilizável da chuva, a fim de proporcionar uma maior eficiência no sistema, bem como um maior equilíbrio no fornecimento de água, e ainda, economia e energia.

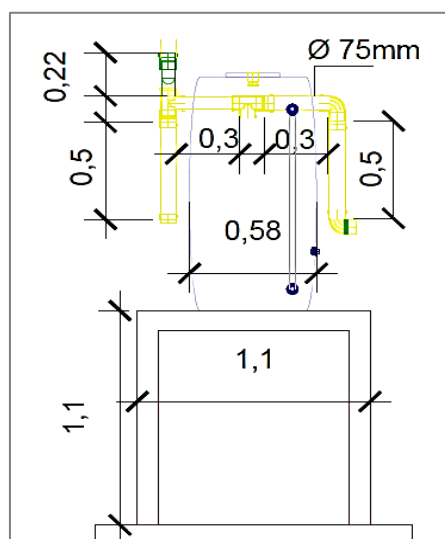
Figura 26: Sistema para Modelo Minha Casa Minha Vida



Fonte: A Autora

Na Figura 27, observa-se as medidas das peças e tubulações e compõe o sistema de captação da água da chuva. Estas, estão dispostas para um sistema cuja bombona é de capacidade de 240 litros.

Figura 27: Detalhamento - Sistema Amana Katu

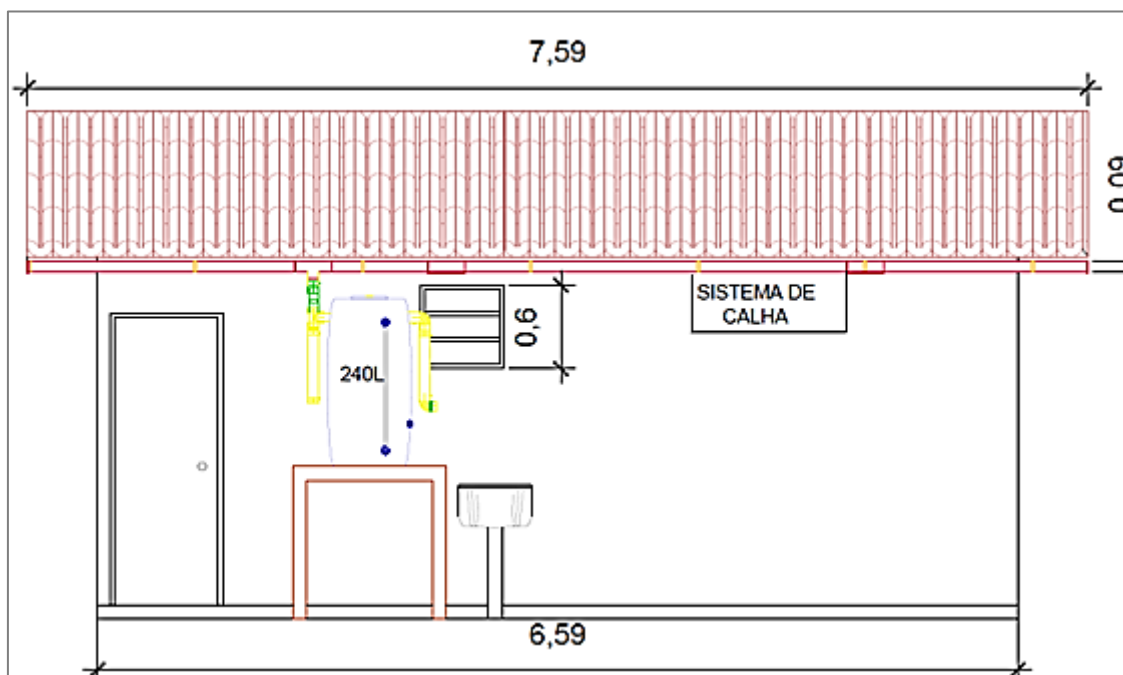


Fonte: A Autora

- **Sistema de Calhamento**

Como pode-se observar na Figura 28, a cobertura tem 7,79 de comprimento, com o telhado possui duas águas, aplicando-se a calha apenas no lado direito, onde será instalada a cisterna, serão necessários os seguintes materiais:

Figura 28: Sistema de Calha da Residência



Fonte: A Autora

- Calha PVC Pluvial – 3 peças de de 170 mm de diâmetro, 3 metros cada;
- Emendas e Vedação para Calha – 2 unidades para unir as peças de perfil;

- c) Cabeceira (Direita e Esquerda) – 1 peça de cada, juntamente com a vedação adequada para calha, para fechar os cantos do sistema pluvial;
- d) Peça Bocal – 1 unidade com vedação, para interligar por meio da peça de Acoplamento ao sistema de armazenamento da água da chuva, e
- e) Suporte dobrado – 7 peças para sustentação do calhamento.

DIMENSIONAMENTO A PARTIR DO NETUNO

Observa-se que neste modelo, a área de captação é cerca de 8 vezes maior do que o da residência tratada no estudo de caso, e que também a quantidades de moradores da casa passa a ser 4, considerando o perfil das famílias.

Outra diferença, bastante expressiva, é na forma em que o sistema está conectado, desta vez, associado ao sistema hidráulico da casa. Por isto, considera-se o software Netuno 4, que também fornece outras informações, tais como a realização de análises econômicas, utilizando os principais indicadores de análise de investimento: valor presente líquido, taxa interna de retorno e Payback descontado (GHISI; CORDOVA, 2014).

Nesse caso utilizou a base de dados da região de Belém estação 148002 que foram colocados adequadamente no formato vetor-coluna e extensão CSV em única coluna, como pedido pelo manual do programa, os dados usados pedidos foram:

- Área de captação (m²);
- Demanda total de água (litros per capita/dia);
- Consumo de água por dia por pessoa);
- Número de pessoas e moradores;
- Percentual da demanda total a ser suprida por água pluvial (quantidade de água da chuva será substituída pelo consumo diário);
- Coeficiente de escoamento superficial (utilizado para representar o percentual do volume total de precipitação que é coletado pelo sistema de água pluvial).
- Volume de água pluvial perdido por absorção e evaporação ao atingir a superfície de captação
- Volume de água pluvial perdido por absorção e evaporação ao atingir a superfície de captação

Na Figura 29, foram inseridos dados de uma residência padrão do Programa Minha Casa Minha Vida. Nota-se que a média diária de consumo de água pluvial foi 24,12% referente ao consumo de 440 litros de água dia, se considerarmos a quantia de 110 litros para cada morador.

Figura 29 – Cálculo Netuno – Minha Casa Minha Vida

The screenshot shows the Netuno 4 software interface. The main window is titled 'Netuno 4' and has a menu bar with 'Simulação', 'Ajuda', 'Citação', 'Validação', and 'Sobre'. Below the menu bar, there are several sections:

- Carregar simulação previamente salva:** A button to load a previously saved simulation.
- Carregar dados de precipitação:** A table showing the selected precipitation data file 'belem-2018.csv' with 365 records, starting on 01/01/2018, and an initial discharge of 1 mm.
- Reservatório superior:** A section for the upper reservoir.
- Reservatório inferior:** A section for the lower reservoir, with the option 'Simulação para reservatório com volume conhecido' selected.
- Simulação:** A section for simulation parameters, including 'Volume do Reservatório inferior (litros): 240'. The results show a 'Potencial de utilização de água pluvial: 24,12%' and a 'Percentual de dias no período de análise em que a demanda de água pluvial é atendida:' with three categories: 'Completamente: 0,00%', 'Parcialmente: 66,30%', and 'Não atende: 33,70%'. There is a button for 'Valores mensais'.
- Área de captação (m²):** A text input field with the value '25'.
- Demanda total de água (litros per capita/dia):** A text input field with '110' and a 'Variável...' button.
- Número de moradores:** A text input field with '4' and a 'Variável...' button.
- Percentual da demanda total a ser substituída por água pluvial:** A dropdown menu set to '100%'.
- Coefficiente de escoamento superficial:** A dropdown menu set to '0,9 (90% de aproveitamento)'.
- Observações:** A text area for notes.
- Buttons:** 'Simular', 'Salvar simulação atual', 'Limpar campos', and 'Análise Econômica'.

Fonte: Netuno 4, 2019

Com base nos dados obtidos, como volume do reservatório, coeficiente de escoamento superficial, e ainda, de posse dos dados arquitetônicos da unidade habitacional do programa minha casa minha vida, temos no Quadro 11:

Quadro 11: Dados – Minha Casa Minha Vida

Área de Captação m ²	25 m ²
Demanda Total de Água	110 litros/dia
Número de Moradores	4
Percentual da Demanda Total a ser suprida por Água Pluvial	1
Coefficiente de Escoamento Superficial	0,9
Volume de Reservatório	240L

Fonte: A Autora

Como resultado, temos como o uso de água chuva uma média de 106,13 litros, quantia esta suficiente para substituir os usos da água da rede de abastecimento, por água pluvial, sendo o reservatório com capacidade de 240 litros da bombona do sistema aplicado a este modelo para esta quantidade de habitantes por residência. No entanto, observamos na Figura 30 a quantidade de Volume extravasado em litros, e sua variação nos meses do ano, percebe-se que as águas são mais extravasadas nos períodos de chuvas fortes.

Figura 30 – Dados Mensais – Minha Casa Minha Vida

Resultado mensal da simulação								
Mês	Potencial de utilização de água pluvial (%)	Volume consumido de água pluvial (litros)	Volume consumido de água potável (litros)	Volume extravasado (litros)	Atendimento completo (%)	Atendimento parcial (%)	Sem atendimento (%)	Média diária de recalques
Janeiro	30,11	132,48	307,52	129,60	0,00	83,87	16,13	0,00
Fevereiro	32,05	141,03	298,97	209,65	0,00	78,57	21,43	0,00
Março	27,46	120,82	319,18	200,27	0,00	90,32	9,68	0,00
Abril	25,93	114,10	325,90	190,33	0,00	90,00	10,00	0,00
Maió	33,73	148,43	291,57	165,92	0,00	87,10	12,90	0,00
Junho	14,23	62,63	377,38	53,70	0,00	43,33	56,67	0,00
Julho	14,32	63,00	377,00	34,33	0,00	41,94	58,06	0,00
Agosto	24,82	109,21	330,79	46,77	0,00	61,29	38,71	0,00
Setembro	13,34	58,68	381,33	68,53	0,00	33,33	66,67	0,00
Outubro	10,34	45,48	394,52	46,19	0,00	35,48	64,52	0,00
Novembro	25,66	112,90	327,10	75,95	0,00	63,33	36,67	0,00
Dezembro	37,62	165,51	274,49	147,75	0,00	87,10	12,90	0,00
Média	24,12	106,11	333,89	113,48	0,00	66,30	33,70	0,00
Total ano		38731	121869	41421				

Fonte: Netuno 4, 2019

Nos os dados do Quadro 28, ve-se que há meses com mais incidência de chuvas, como dezembro, janeiro, fevereiro, março e maio. Com isto, considerando que a área mínima das casas do programa Minha Casa Minha Vida devem atender o mínimo definido nas especificações mínimas da Portaria 660/2018 do Ministério das Cidades não podendo ser inferior à 36,00 m², se área de serviço externa, ou 38,00 m², se a área de serviços for interna, é possível o aumento da área de contribuição do telhado, que aumentará o quanto de água será captada e extravasada, assim sendo possível fazer uma ampliação da capacidade do reservatório, substituindo-o por um maior, ou acoplado novas bombonas para que possam armazenar mais água para ser utilizada em outras atividades.

Ainda no Quadro 28, observa-se que a instalação do sistema proposto pode estimar uma economia anual de 38.737 litros de água apenas para uma única residência. Considerando que os empreendimentos na forma de condomínio do programa Minha Casa Minha Vida devem ser segmentados em número máximo de 300 unidades habitacionais por condomínio, se a partir

deste dado, considerarmos a instalação dos sistemas em residências de um empreendimento com 200 unidades habitacionais, seriam cerca de 7.747,400 litros de água economizados em um único condomínio.

REFERÊNCIAS

- ABECIP, 2019. O PIB da construção civil. Disponível em: <<https://www.abecip.org.br/imprensa/noticias/fgv-projeta-pib-da-construcao-civil-de-2019-quase-30-menor-que-o-de-2014.>> Acesso em 20 de Maio de 2019.
- ABNT NBR 10844. Instalações prediais de águas pluviais. Associação Brasileira de Normas Técnicas DEZ 1989.
- ABNT NBR 15527. Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos s. Associação Brasileira de Normas Técnicas DEZ 1989.
- ABNT NBR 15527. Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos s. Associação Brasileira de Normas Técnicas DEZ 1989.
- Adomßent M, Fischer D, Godemann J, Herzig C, Otte I, Rieckmann M, Timm J. 2014. Emerging areas in research on toyo education for sustainable development e management education, sustainable consumption and 8 I. S. RAMPASSO ET AL. perspectives from Central and Eastern Europe. J Clean Prod. 62:1–7
- ALI MANSOOR (et al, 2018). Tornando O Investimento Público Mais Eficaz: Lições Para O Senegal. Disponível em: <https://www.elibrary.imf.org/view/IMF071/24349-9781484303139/24349-9781484303139/ch9.xml?lang=es&redirect=true>. Acesso em: 20 de jul de 2019.
- ALVES-MAZZOTTI, A. GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.
- AMORIM, 2019. Taxa de investimentos é a menor em mais de 50 anos e fica mais dependente do setor privado. Disponível em: <<https://www.conversaafiada.com.br/economia/nivel-de-investimentos-e-o-menor-em-meio-seculo>> Acesso em: 2 jun 2019
- ANASTACIO et al., 2018 Empreendedorismo social e inovação no contexto brasileiro / Mari Regina Anastacio...[et al.] ; prefácio de: Mirella Domenich. — Curitiba : PUCPRESS, 2018
- ANDRADE, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003
- ANGELONI, M. T. Elementos Intervenientes na Tomada de Decisão. Universidade Federal de Santa Catarina, Ci. Inf., Braslia, v. 32, n. 1, p. 17-22, jan./abr. 2003.
- ARANHA, E. A.; SANTOS, P. H. Design Thinking e Habilidades Empreendedoras na Formação dos Engenheiros de Produção. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil João Pessoa/PB, Brasil, de 03 a 06 de outubro de 2016.
- ARRUDA, C. e NOGUEIRA, V. Causas da mortalidade de startups brasileiras: o que fazer para aumentar as chances de sobrevivência no mercado? Núcleo de Inovação e Empreendedorismo: Fundação Dom Cabral, 2014.
- ARRUDA, C. et al. O ecossistema empreendedor brasileiro de startups: uma análise dos determinantes do empreendedorismo no Brasil a partir dos pilares da OCDE. Nova Lima: FDC Núcleo de Inovação, 2013. 51 p.

ARTEMISIA. Negócios de impacto social. Disponível em: <<http://artemisia.org.br/>>. Acesso em: 1 out. 2019

ASN, 2019. Empreender é desejo da maioria dos jovens. Disponível em: <<http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/perfil-do-jovem-empREENDEDOR-brasileiro,2ded471583858610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 20 de ago de 2019.

BAGGIO, Adelar; BAGGIO, Daniel. Empreendedorismo: Conceitos e Definições. Rev. de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, 2014.

BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004

BASTOS JR, P.A. Empreendedorismo no Brasil. Brasília: SEBRAE, 2005

BATISTA, 2005 Tipos de empreendedorismo: semelhanças e diferenças. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/tipos-de-empREENDEDORISMO-semelhancas-e-diferencas>> Acesso em 20 de Novembro de 2019.

BERAZA-GARMENDIA, J. M.; RODRÍGUEZCASTELLANOS, A. Los programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades españolas: una comparación internacional. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vigo, v. 17, n. 2, p. 89-117, mayo/agosto 2011.

BERNAL, G. (2016) Especificação de requisitos de sistemas inteligentes assistidos: uma abordagem design thinking. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio grande do Sul.

BICUDO, L. O que é uma startup? 2016. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/startups/18963/afinal-o-que-e-uma-startup>>. Acesso em 04 de jun de 2019.

BLANK, Steve. Por que o movimento lean startup muda tudo. Harvard Business Review Brasil, jul. 2013. Disponível em: Acesso em: jan de 2020

BORGES, C. et al. Empreendedorismo sustentável: proposição de uma tipologia e sugestões de pesquisa. In: ENCONTRO CIENTÍFICO DE ADMINISTRAÇÃO, 2011, Rio de Janeiro. Resumo dos Trabalhos - XXXV EnANPAD, 2011.

BOSE, Monica. Empreendedorismo social e promoção do desenvolvimento local. 2013. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/T.12.2013.tde27032013-170655.

BOSZCZOWSKI, A. K.; TEIXEIRA, R. O empreendedorismo sustentável e o processo empreendedor: em busca de oportunidades de novos negócios como solução para problemas sociais e ambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, Anais... 2012, São Paulo.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organization learning and communities-of-practice: toward a unified view of working, learning, and innovation. Organization Science, v. 2, p. 40-57, 1991.

BROWN, T. (2010) Design Thinking - Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro:Elsevier, 2010.

BROWN, T. Design thinking. Harvard Business Review, v. 86, n. 6, 2008.

CAMARGO, Robson, O que realmente é a metodologia ágil? 2018 Disponível em <http://robsoncamargo.com.br/blog/o-que-e-metodologia-agil> Acesso em: 01 de setembro 2019.

CARLAND, J. W.; HOY, F.; CARLAND, J. C. (1988) ““Who is an entrepreneur?” Is a question worth asking.” American Journal of Small Business, 12(4):33-40. CARLAND, J. W.; HOY, F.; CARLAND, J. C. Who is an entrepreneur? Is a question worth asking. American Journal of Small Business, 12(4):33-40. 1988.

CAROLI, P. (2015) Direto ao Ponto: Criando produtos de forma enxuta. São Paulo: Editora Casa do Código, 2015. FRISHBERG, L.; LAMBDIN, C. (2015) Presumptive Design: Design Provocations for Innovation. New York: Elsevier Science & Technology, 2015.

Carter, N. M., Gartner, W. B., Shaver, K. G & Gatewood E. J. (2003). The career reasons of nascent entrepreneurs. Journal of Business Venturing

CBIC, 2017 CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção - Construção Sustentável: A Mudança em Curso. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sustentabilidade/wp-content/uploads/sites/22/2017/10/Caderno-Setorial-CBIC-CNI-Sustentabilidade.pdf>> Acesso em 26 de Setembro de 2019.

Chesbrough, H. (2012a). Inovação aberta: como criar e lucrar com a tecnologia. (L. C. C. Q. Faria, Trad.). Porto Alegre: Bookman. (Obra original publicada em 2003).

CHESBROUGH, H; SCHWARTZ, K. Innovating business models with codevelopment partnerships. Research-Technology Management, v. 50, n. 1, p. 55-59, 2007.

CIB Conselho Internacional da Construção, 2019 – Construção Sustentável: da teoria à prática. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/construcao-sustentavel-da-teoria-a-pratica,d46a1512f1696410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em 23 de ago de 2019.

CIBIC (2019) - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Setor da construção busca startups para romper ciclo de pouca inovação. Disponível em: < <https://cbic.org.br/setor-da-construcao-busca-startups-para-romper-ciclo-de-pouca-inovacao/>>. Acesso 2 de Maio de 2019.

Clovis Cerretto Pinto (et al, 2008). Empreendedores e as Estratégias Empreendedoras: A Percepção dos Atores Sociais Frente aos seus Empreendimentos XXXIII Encontro Anpad, São Paulo. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/45/GCT1050.pdf>. Acesso em: 12 de nov de 2019.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. The influence of Public Research on Industrial R&D. Management Science, v. 48, n.1, p.1-23, January, 2002.

COMISSÃO EUROPEIA. Contribuir para a criação de uma cultura empresarial: um guia de boas práticas para a promoção de atitudes e competências empresariais através da educação. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2004.

CORRÊA L. R. Sustentabilidade na Construção Civil. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção – Curso de Especialização em Construção Civil – Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte 2009.

CUNHA 2012. A Importância do Setor de Construção Civil para O Desenvolvimento da Economia Brasileira e as Alternativas Complementares para O Funding Do Crédito Imobiliário

no Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Economia Monografia de Bacharelado, 2012.

DAVENPORT, T. H. Ecologia da informação: por que a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

DE MIRANDA BREITBACH, Áurea Correa. Indústria da construção civil—a retomada. Indicadores Econômicos FEE, v. 37, n. 2, 2009.

DENZIN, N. K. The Research Act. Chicago: Aldine, 1970. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=UjcpxFE0T4cC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 28 jul. 2019.

Disponível em: < <https://construtechventures.com.br/blog/author/loreto/> > Acesso em 05 de Outubro de 2019.

DORNELAS, José Carlos de Assis. Empreendedorismo Corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar em organizações estabelecidas: 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2003.

DRUCKER, Peter F. Inovação e Espírito Empreendedor (Entrepreneurship): Prática e Princípios. São Paulo: Pioneira, 1986.

Drucker, Peter F. The best of Peter Drucker on Management. New York: Harper & Row, 1977, página 182.

DUARTE 2002; Pesquisa Qualitativa: Reflexões sobre o Trabalho de Campo - Cadernos de Pesquisa, n. 115, p. 139-154.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. Cad. Pesqui. 2002, n.115, pp.139-154. ISSN 0100-1574.

EDELMAN, L.; RENKO H. Y. The Impact of Environment and Entrepreneurial Perceptions on Venture-Creation Efforts: Bridging the Discovery and Creation Views of Entrepreneurship. Entrepreneurship Theory and Practice, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 833-856, 2010.

ENACTUS, 2019. Disponível em: <<http://www.enactus.org.br/about-us/>> Acesso em: 12 de ago de 2019

ETZKOWITZ, H. Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo: Inovação em Movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. Research Policy, v. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations. Amsterdam: University of Amsterdam, 1995.

Faham E, Rezvanfar A, Movahed Mohammadi SH, Rajabi Nohooji M. 2017. Using system dynamics to develop education for sustainable development in higher education with the emphasis on the sustainability competencies of students. Technol Forecast Soc Change. 123:307–326. doi:10.1016/j.techfore.2016.03.023

FEITOSA, Mardem. Os Jovens e o Tema de Sustentabilidade: um Estudo de Caso sobre a Percepção e a Consciência de Alunos de Graduação de Administração de Empresas. XXXV Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/1961311/feitosa-os-jovens-e-o-tema-de-sustentabilidade-alunos-adm>> Acesso em 23 de Outubro de 2019.

FENDRICH, R. Economia de Água Potável pelo Uso de Sistema de Coleta, Armazenamento, Utilização e Infiltração das Águas Pluviais. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 64, 2003. Curitiba: Anais Eletrônicos. Porto Alegre: ABRH/FINEP/LACTEC Tecnologia Digital S/A. 2003.

FERREIRA, 2015. A Prática De Sustentabilidade: Um Estudo Bibliométrico com Relação à Percepção dos Pesquisadores da Área de Administração. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/viewFile/644/pdfA>>. Acesso em 29 de Novembro de 2019.

FISCHMANN F. B; O Homo Empreendedor ao Empreendedor Contemporâneo: Evolução das Características Empreendedoras de 1848 A 2014. Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE Vol. 13, N. 3. Julho/Setembro. 2014.

FREITAS FILHO, F. L. Gestão da Inovação: teoria e prática para implantação. São Paulo: Atlas, 2013.

FRISHBERG, L.; LAMBDIN, C. (2015) Presumptive Design: Design Provocations for Innovation. New York: Elsevier Science & Technology, 2015.

FRISHBERG, L.; LAMBDIN, C. (2015) Presumptive Design: Design Provocations for Innovation. New York: Elsevier Science & Technology, 2015.

GANDHI, P. e KHANA, P. e RAMASWAMY, S. Which Industries Are Most Digital (And why?). Harvard Business Review, 2016.

Gassmann, Oliver; Enkel, E. Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes. R&D Management Conference (Lisbon, Portugal), 2004.

GEM Report. Global Entrepreneurship Monitor Empreendedorismo no Brasil 2015: Relatório Executivo. Babson College, London Business School, Kauffman Center. Boston, 2015. Disponível em: < <https://goo.gl/azllgi> > Acesso em: 10 mar 2019.

GEM-Global Entrepreneurship Monitor. “Empreendedorismo no Brasil – 2005: Relatório Nacional”. Curitiba: IBQP, 2006.

GHISI, E.; CORDOVA, M. M. Netuno 4. Programa computacional. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/>. 2014.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1994.

GOLDNER, G.; CLEMENTE, S.; Livro: "QUE FORÇA É ESSA? - Estudantes universitários e o poder transformador do empreendedorismo social". Enactus Unicamp 2017.

GONÇALVES, D. 2019. População ribeirinha no Amazonas e a desigualdade no acesso à saúde. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito. Janeiro-abril 2019 Unisinos - doi: : 10.4013/rechtd.2019.111.06

GONÇALVES, R. M; DOMINGOS, I. M., 2019. População ribeirinha no Amazonas e a desigualdade no acesso à saúde. *Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)* 11(1):99-108, janeiro-abril 2019 Unisinos - doi:10.4013/rechtd.2019.111.06.

Governo do Brasil. O Novo Marco do Saneamento. Disponíveis em:<<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2020/07/novo-marco-de-saneamento-e-sancionado-e-garante-avancos-para-o-pais>> Acesso em 28 de Julho de 2020.

Gramkow, C. (2018), “Política ambiental no Brasil: perspectivas a partir do gasto público federal”, *Economia para poucos*, A. Oliveira, E. Dweck e P. Rossi (orgs.), São Paulo, Autonomia Literária

GUIMARÃES R. J. P. S.; RABELO T.; CATETE C. P.; ALVEZ P. P. A.; SILVA R. C. - Georreferenciamento dos Pontos de Alagamento em Belém (PA) – Congresso ABES, Fenasan 2017.

GUTERRES, S. D. M. A. Análise Da Propensão Empreendedora E Criação De Uma Empresa Inovadora Em Construção Civil: Estudo De Caso N2build.Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa 2016.

HANDBOOK ENACTUS 2015-2016. Disponível em:< <http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/11/Manual-dos-Times-2020-1.pdf>> Acesso em 02 de Novembro de 2019.

Hisrich, R. D., & Peter, M. P. (2004). *Empreendedorismo*. Porto Alegre: Bookman.

INMET 2018. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>> Acesso em 03 de Novembro de 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018. Ranking Do Saneamento Instituto Trata Brasil 2018. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/realatorio-completo.pdf>>. Acesso em 24 de jun de 2019.

IRELAND, R. Duane; REUTZEL, Christopher R.; WEBB, Justin W. Entrepreneurship research in AMJ: what has seen published, and what might the future hold? *Academy of Management Journal*, v. 48, n. 4, p. 556-564, August 2005

JONES e ENGLISH, 2004 - Jones, C.& English, J. (2004). A contemporary approach to entrepreneurship education. *Education & Training*, 46 (8/9): 416-423

KAPLAN, Bonnie & DUCHON, Dennis. Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: a case study. *MIS Quarterly*, v. 12, n. 4, p. 571-586, Dec. 1988.

KRAKAUER, P. V. C.; SANTOS, S. A.; ALMEIDA, M. I. R.; Teoria Da Aprendizagem Experiencial No Ensino De Empreendedorismo: Um Estudo Exploratório. REGEPE – Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, 2016. E-ISSN: 2316-2058

KURATKO, D. F.; HODGETTS, R. M. *Entrepreneurship: a contemporary approach*. The Dryden Press series in management, TX – USA, 1995.

LEITE, F. L. *Empreendedorismo No Brasil: Uma Visão Crítica E Integrada*. Universidade de Pernambuco 2000.Recife – PE.

LINNDEGAARD, S. The Open Innovation Revolution. A Revolução da Inovação Aberta: princípios básicos, obstáculos e habilidades de liderança/ Stefan Lidergaard. – São Paulo – Évora, 2011 ISBN 978-85-63993-07-6

LOPES, A. P. V. B. V. e FERRARESE, A. e CARAVALHO, M. M. Inovação Aberta no Processo de Pesquisa e Desenvolvimento: Uma Análise da cooperação entre empresas automotivas e Universidades. VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, São Carlos 2017.

LORETO 2018. – Proptech, Construtech, Contech, Retech, Greentech, qual a Diferença?

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986

Lundvall, B.A. (ed.) (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of innovation and Interactive Learning, London:Pinter Publishers

MANCEBO, R. C.; SILVA, F. C.; MARIANO, S. R. H; 2016. EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA COMO MÉTODO: o caso do minor em empreendedorismo e inovação da UFF. IX EGEPE - Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas.

MANSFIELD, E. Academic research and industrial innovation. Research Policy, v.20, n.1, p.1-12, February, 1991.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO G. A. Análise da Sustentabilidade Urbana no contexto das Cidades: proposição de critérios e indicadores. XXXVIII Encontro da Anpad, 2013. Disponível em:http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_GCT2482 Acesso em 23 de Outubro de 2019

MASSENSINI, Adriana R. Curso Técnico de Administração – Empreendedorismo. Cuiabá: UFMT: 2011. Disponível em: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/~faili/lib/exe/fetch.php?media=empreendedorismo_completo_02_1_.pdf> Acesso em 05 de Setembro de 2019.

MCCLELLAND, D. C. A sociedade competitiva: realização e progresso social. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1972

MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. Gestão da responsabilidade social corporativa: o caso brasileiro. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 192 p.

MEDEIROS, T. "Moradigna: Como Elevar a Qualidade das Reformas Habitacionais da População de Baixa Renda?" Disponível em:<[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/a37b9b3da95f9e0f16971b4176af9c20/\\$File/9908.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/a37b9b3da95f9e0f16971b4176af9c20/$File/9908.pdf)> Acesso em 05 de Agosto de 2020.

MENEGHETTI, F.K.Et al. (2012). Por uma Crítica ao Conceito de Sustentabilidade nos Estudos Organizacionais. Anais do Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-graduação em Administração. Curitiba, PR, Brasil, 7

MESACASA, A; KISTMANN, V. S. C. B; SCHMID, A. L. Inovação aberta como possibilidade de diversificação de agentes de cooperação junto aos processos de inovação na indústria do vestuário. *ModaPalavra E-periódico*, Ano 8, n.16, jul-dez 2015, pp. 145 – 162.

MEYER, J. *Welcome to entrepreneur country*. London: Constable, 2012.

MILLER, T. L.; GRIMES, M. G.; MCMULLEN, J. S.; VOGUS, T. J. *Venturing For Others With Heart And Head: How Compassion Encourages Social Entrepreneurship*. *Academy of Management Review*, v. 37, n. 4, p. 616–640, 2012.

MINHA CASA MINHA VIDA, CAIXA – Orçamento Geral da União — OGU, depositados no Fundo de Desenvolvimento Social — FDS. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/Downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/MANUAL_MCMV_ENTIDADES.pdf>. Acesso em 03 de janeiro 2019.

MORRIS, Michael H. *Entrepreneurial Intensity: Sustainable Advantages for Individuals, Organizations and Societies*. Westport, CT, USA: Greenwood Publishing Group, Incorporated, 1998.

MOURA, Douglas. As 10 características mais valorizadas em engenheiros. *EngenhariaLivre.com*, 2015. Disponível em: <<http://engenharialive.com/as-10caracteristicas-mais-valorizadas-em-engenheiros/>> Acesso em: 18 junho 2018.

NECK et al, 2014 - NECK, H. M., GREENE, P. G. 1., BRUSH, C. G., & ebrary, I. (2014). *Teaching entrepreneurship: A practice-based approach*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

NICOLAOU, N.; BIRLEY, S. Academic networks in trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, Amsterdam, v. 18, n. 3, p. 333-359, May 2003.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Startup América Latina 2015: construyendo un futuro innovador, informe preliminar de avance*. Estudios del Centro de Desarrollo. Éditions OCDE, Startup Nation Summit (SNS), Monterrey, Mexico: INADEM, 2015.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Startup América Latina 2016: construyendo un futuro innovador*. Estudios del Centro de Desarrollo. Éditions OCDE. Paris, 2016.

OLIVEIRA, E. M. Empreendedorismo social no Brasil: atual configuração, perspectivas e desafios - notas introdutórias. *Revista FAE*, Curitiba, v. 7, p. 9-18, jul.dez. 2004.

OLIVEIRA, E.M. *Empreendedorismo social: da teoria à prática, do sonho à realidade: ferramentas e estratégias*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

Ortega-Sánchez M, Moñino A, Bergillos RJ, Magaña P, Clavero M, Díez-Minguito M, Baquerizo A. 2018. Confronting learning challenges in the field of maritime and coastal engineering: towards an educational methodology for sustainable development. *J Clean Prod*. 171:733–742. doi:10.1016/j.jclepro.2017.10.049

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation: Inovação em Modelos de Negócios*. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS, 2011.

PAIVA, A. M.; SILVA, M. M.; CARRASCO, L. C.; 2016 - Características de Um Intraempreendedor dentro de uma Empresa para a Sobrevivência no Mercado Atual - XX

Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba.

Pcerkmann, M., & Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225>.

Pérez-Foguet A, Lazzarini B, Giné R, Velo E, Boni A, Sierra M, Zolezzi G, Trimmingham R. 2018. Promoting sustainable human development in engineering: assessment of online courses within continuing professional development strategies. *J Clean Prod.* 172:4286–4302

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7717-158-3

Rahman, H., Ramos, I. Open Innovation in SMEs: From Closed Boundaries to Networked Paradigm. *Issues in Informing Science and Information Technology.* v. 7, 2010

Relatório Anual - Enactus Brasil 2019. Disponível em:< http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/11/RA_EnactusBrasil-2018-2019.pdf> Acesso em 04 de Dezembro de 2019.

RHN 2018. Rede Hidrometeorológica Nacional. Disponível em: < http://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/8014bf6e92144a9b871bb4136390f732_0> Acesso em 14 de Novembro de 2019.

RIBEIRO, 2012. A contribuição das instituições de ensino superior para a educação empreendedora. Disponível em:<<https://www.unitau.br/unindu/artigos/pdf387.pdf>>. Acesso em 28 de Fevereiro de 2020.

RIES, E. A startup enxuta. São Paulo: Lua de Papel, 2012.

RODRIGUES, L. C; FRANÇA, A. L; HERINGER, B. H. F. Inovação aberta e inovação distribuída em empresa de alta tecnologia. In: XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Vitória/ES, 28 a 30 de novembro de 2010.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. São Paulo: Atlas, 2007.

ROSA P. R.; ROSA S. S.; ANTONIOLLI P. D.; A Estratégia da Inovação, a Chave para o Desenvolvimento: Uma Comparação entre a Realidade Brasileira e Americana. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, Florianópolis, SC, Brasil, V.10, N.19, P. 157-176, 2018.

SADLER-SMITH, Eugene et al. Managerial behavior, entrepreneurial style, and small firm performance. *Journal of Small Business Management.* Milwaukee: jan. 2003, v. 41, n. 1, p. 47-67

SALTER, A.; MARTIN, B. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, v.30, p.509-532, 2001.

SALUME, P. K. e BARBOSA M. W. Uma Análise Da Influência Das Soft Skills No Gerenciamento Das Partes Interessadas. IV SINGEP – Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade. ISSN:2317-8302. São Paulo 2015.

Salunke, S., Weerawardena, J., & Mccoll-Kennedy, J. R. (2011). Towards a model of dynamic capabilities in innovation-based competitive strategy: insights from project-oriented service firms. *Industrial Marketing Management*, 40, 1251-1263.

SANCHEZ, Guilherme. O engenheiro empreendedor: um perfil raro na indústria. Blog da Engenharia, 2014. Disponível em: < <http://bde.li/1QcGe0P>> Acesso em: 17 fevereiro 2019.

SANTOS et al 2009. Quais os "soft skills" que os alunos que entram na FEUP possuem? Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Rua Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2009_10/relatorios/R415.pdf> Acesso em 20 de Março de 2019.

SANTOS, Flávia Maria Ávila. Impactos da Aplicação da ABNT NBR 15.575/2013 nas Empresas de Edificações. Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído. Dissertação de Mestrado. Juiz de Fora, 2017.

SANTOS, J. P. S. e LEITE, J. Y. P. e ARAÚJO A. L. C. Empreendedorismo E Inovação Tecnológica – Uma Nova Metodologia. Congresso Nacional da ANPROTEC -2005

SCHUMPETER, J. *Can Capitalism Survive?* New York: Harper and Row, 1952. 208 p.

SCHUMPETER, J. *The Theory of Economic Development.* Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1934

Schumpeter, J.A. The instablity of capitalism. *Economic Journal*, 1928, pp. 361-386

SEDOP – Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas. Disponível em: <<https://www.sedop.pa.gov.br/planilha-de-custo>>. Acesso em 23 de janeiro 2019.

SEIDEL e FIXSON, 2013. Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary Teams: The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices. *Journal of Product Innovation Management*.

SHANE, Scott; VENKATARAMAN, S. The promise of entrepreneurship as a field of research. *The Academy of Management Review*, v. 25, n. 1, p. 217-226, January 2000.

SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo e. Os Engenheiros, a Inovação e o Empreendedorismo. Estadão, 2017. Disponível em: < <http://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/osengenheiros-a-inovacao-e-o-empreendedorismo/> > Acesso em: 17 junho 2018.

SILVEIRA e RODRIGUES. Team minimums e a importância de um modelo de gestão: Relato da implantação do modelo no time Enactus UFPA. I Simpósio Nacional de Empreendedorismo Social Enactus Brasil. Universidade Federal do Pará, 2016.

SILVEIRA, M. A. da. *A Formação do Engenheiro Inovador: Uma Visão Internacional/ Marcos Azevedo da Silveira.* 1 a. Ed. Rio de Janeiro: PUC-RioABENGE, 2005. V. 1. 197p.

SINAPI – Índices da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 23 de janeiro 2019.

SNIRH 2018. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: < <http://www.snirh.gov.br/>> Acesso em 24 de nov de 2019.

SOARES, 2019 - PIB da Construção Civil fecha 2018 com retração de 2,5%. Disponível em:<<https://www.aecweb.com.br/revista/noticias/pib-da-construcao-civil-fecha-2018-com-retracao-de-25/18503>> Acesso em 04 de Setembro de 2019.

SOUZA C. W. M.F.; LUIZ, J. G. Aquíferos na região de Belém: um estudo com base em perfilagem de poços. In: Boletim Paraense Museu Emílio Goeldi - Ciências da Terra. Belém, 1994.v.6, p.31-52.

TEIXEIRA, Maira. Brasil tem carência de engenheiros; confira salários médios da categoria. iG São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://economia.ig.com.br/carreiras/2015-0224/brasil-tem-carencia-de-engenheiros-confira-salarios-medios-da-categoria.html>>. Acesso em: 1 junho 2018.

Tejedor G, Segalàs J, Rosas-Casals M. 2018. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: how discourses are approached in engineering education. J Clean Prod. 175:29–37. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652617327452>.

Thürer M, Tomašević I, Stevenson M, Qu T, Huisingh D. 2018. A systematic review of the literature on integrating sustainability into engineering curricula. J Clean Prod. 181:608–617

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Gestão da inovação. 3ed. São Paulo: Artmed, 2008.

TOYODA, M.; UCHIHIRA, T.; ISEKI, T.; NAKAJIMA K. 2014 - Educational Effects of the Enactus Competition of University Community Projects. School of Human Science and Environment, University of Hyogo 1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, 670-0092 Japan.

Treinamento Design Thinking Times Enactus, 2019. Disponível em: <<http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/Treinamento-Design-Thinking-Times-Enactus.pdf>> Acesso em 06 de Dezembro de 2019.

TSHIKOVHI, N. MVULA, Al. - Entrepreneurship Education and Its Concerns in South African Universities. International Journal of Higher Education Management, 2014.

UFPA - Revista Times Higher Education em 2018. Disponível em:<<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/federal-university-para>>.Acesso em 05 de Novembro de 2019.

UFPA, 2017 - RUF (Raking Universitário da Folha de S. Paulo). Disponível em:<<http://ruf.folha.uol.com.br/2017/ranking-de-universidades/>>.Acesso em 05 de Novembro de 2019.

Universitec, 2019. Disponível em:<<http://universitec.ufpa.br/a-universitec/apresentacao/>> Acesso em 18 de Outubro de 2019.

VERGA, E.; SOARES DA SILVA, L. F. Empreendedorismo: evolução histórica, definições e abordagens. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas - REGEPE/ ANEGEPE v. 3, n. 3, p. 3-30, 2014. Universidade Estadual de Maringá.

Vilas Boas (et al 2014). Empreendedorismo corporativo: estudo de casos múltiplos sobre as práticas promotoras em empresas atuantes no Brasil. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rausp/v49n2/14.pdf>> Acesso em 02 de Novembro de 2019.

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: Planejamento e métodos. Porto Alegre, RS: Bookman.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell; revisão Técnica Cláudio Damacena. – 4. ed.- Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN. R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZWILLING, Martin. It's a Big Step from Engineer to an Entrepreneur. Forbes.com, 2012. Disponível em: < <https://www.forbes.com/sites/martinzwilling/2012/02/16/its-a-big-stepfrom-engineer-to-an-entrepreneur/#1efc99c6dc64> > Acesso em: 17 junho de 2019