



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO CIVIL**

**SAMUEL ONOFRE CAVALCANTE**

**APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS NO  
ESCRITÓRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL**

**FORTALEZA**  
**2018**

SAMUEL ONOFRE CAVALCANTE

APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO  
ESCRITÓRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção de título de Engenheiro civil.

Área de concentração: Construção Civil.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Vanessa Ribeiro Campos.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C364a Cavalcante, Samuel Onofre.

Apoio multicritério à decisão para priorização de projetos no Escritório de Tecnologia Social / Samuel Onofre Cavalcante. – 2018.  
50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2018.

Orientação: Profa. Dra. Vanessa Ribeiro Campos.

1. Tomada de decisão. 2. ETecS. 3. SMART. I. Título.

CDD 620

---

SAMUEL ONOFRE CAVALCANTE

APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO  
ESCRITÓRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção de título de Engenheiro civil.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Vanessa Ribeiro Campos.

Aprovado em: \_\_/\_\_/\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Vanessa Ribeiro Campos (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcelo Silva Medeiros Júnior  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Antônio Eduardo Bezerra Cabral  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu bom pastor Jeová, por sempre estar próximo a mim, levantar-me nos momentos mais difíceis e dar-me forças para lutar no cotidiano. Mais que um amigo, fiel e companheiro, é um pai, que ama seu filho incondicionalmente, sem ver a quem.

À minha amada mãe, pela orientação na minha vida, pelo seu amor de mãe e pela sua amizade sincera.

A professora Vanessa Ribeiro Campos, excelente orientadora, muito paciente e atenciosa, obrigado pelo tempo dedicado à orientação e pelas sugestões de melhorias para o meu trabalho.

A equipe do ETecS, pelo tempo e atenção doados durante a coleta de dados.

“A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento envolvido, e não na vitória propriamente dita.”

Mahatma Gandhi

## RESUMO

A tomada de decisão vem ocupando bastante espaço em processos como execução de obras, melhor elaboração de projetos e solução de problemas. No Escritório de Tecnologia Social (ETecS), a tomada de decisão permeia na elaboração dos projetos executivos, em que os bolsistas juntamente com o coordenador decidem escolher segundo seu juízo, aquele com maior urgência. Nesse contexto, o ETecS vem enfrentando algumas dificuldades com relação a grande variedade de projetos vinda da Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará (DPGEC), além da vasta gama de informações cadastradas impedindo que os bolsistas tivessem um entendimento mais claro do que é mais prioritário. O objetivo do trabalho é utilizar a metodologia de Apoio à Decisão Multicritério (AMD) aplicando um método baseado na Teoria da Utilidade Multiatributo na tomada de decisão de quais projetos atender para priorização dos mesmos no ETecS. O método utilizado foi o *Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)*, o mesmo é muito útil devido a sua simplicidade em responder às necessidades dos tomadores de decisão e ser transparente, pois na sua abordagem, o método fornece uma grande compreensão do problema. A metodologia se delineou da seguinte forma: análise e identificação da situação; concepção e estruturação; pesquisa de campo; e aplicação do método. Os resultados obtidos com a aplicação do *SMART* foram bem satisfatórios, pois com a matriz de hierarquia em mãos, os bolsistas puderam ter uma visão mais abrangente do complexo problema com mais simplicidade, rapidez e transparência. Pode-se concluir que a aplicação do método contribuiu para os alunos norteando na tomada de decisão dos projetos a iniciar, entregou os projetos mais urgentes em tempo hábil e fez jus a missão do ETecS, que é valorar os solicitantes atendendo a todos de forma justa e rápida.

**Palavras-chaves:** Tomada de decisão; ETecS; *SMART*.

## ABSTRACT

Decision-making has been taking up a lot of space in processes such as project execution, better project design and problem solving. In the Office of Social Technology (ETecS), decision-making permeates the elaboration of executive projects, in which fellows with the coordinator decide to choose according to their judgment, the one with the greatest urgency. In this context, the ETecS has been facing some difficulties in relation to the great variety of projects coming from the General Public Defender's Office of the State of Ceará (DPGEC), besides the wide range of registered information, preventing the scholarship holders from having a clearer understanding of what is more priority. The objective of this work is to use the Multicriteria Decision Support (AMD) methodology applying a method based on Multiattribute Utility Theory in the decision making of which projects to attend to prioritizing them in ETecS. The method used was the *Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)*, which is very useful because of its simplicity in responding to the needs of decision-makers and being transparent, because in its approach the method provides a great understanding of the problem. The methodology was outlined as follows: analysis and identification of the situation; design and structuring; field research; and application of the method. The results obtained with the application of *SMART* were very satisfactory, because with the hierarchy matrix in hand, the scholarship holders could have a more comprehensive view of the complex problem with more simplicity, speed and transparency. It can be concluded that the application of the method contributed to the students guiding the decision-making of the projects to start, delivered the most urgent projects in a timely manner and was worthy of the mission of the ETecS, which is to value the applicants attending all in a fair way and fast.

**Keywords:** Decision making; ETecS; *SMART*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mescla do ponto de vista dos atores incursos na realização da obra .....	23
Figura 2: Classes de formas de decisão .....	26
Figura 3: Principais Abordagens e Escolas dos Métodos AMD .....	28
Figura 4: Delineamento da metodologia de pesquisa.....	31
Figura 5: Organograma dos Critérios .....	32
Figura 6: Critério Renda mensal.....	34
Figura 7: Critério Benefícios sociais .....	35
Figura 8: Critério Idade .....	35
Figura 9: Critério Deficiência.....	36

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Solicitações.....	33
Quadro 2: Pesos dos Critérios .....	38
Quadro 3: Critérios ponderados.....	39
Quadro 4: Pesos dos parâmetros.....	39
Quadro 5: Valoração das demandas .....	40
Quadro 6: Demandas com valor utilitário .....	40
Quadro 7: Pontuação das demandas .....	41
Quadro 8: Pontuação dos critérios.....	41
Quadro 9: Matriz de hierarquia .....	42

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Déficit habitacional das regiões brasileiras .....	17
Tabela 2: Pesquisa avaliativa do SMART .....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ETecS	Escritório de Tecnologia Social
BNH	Banco Nacional da Habitação
HIS	Habitação de Interesse Social
UFC	Universidade Federal do Ceará
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
FJP	Fundação João Pinheiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<i>PMBOK</i>	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
AMD	Apoio Multicritério à Decisão
AECO	Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação
HABITAFOR	Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza
DPGEC	Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará
<i>MAUT</i>	<i>Multiple Attribute Utility Theory</i>
<i>SMART</i>	<i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i>
ASTEF	Associação Técnico-Científica Engenheiro Paulo De Fontin
CREA-CE	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
PREX	Pró-Reitoria de Extensão
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
SM	Salário-Mínimo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. JUSTIFICATIVA .....	16
3. OBJETIVOS .....	19
3.1 Objetivo geral .....	19
3.2 Objetivos específicos .....	19
4. ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	19
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
5.1 Habitação de Interesse Social .....	20
5.2 Projetos Técnicos de Engenharia.....	22
5.3 Apoio Multicritério à Decisão .....	25
5.4 Teoria da Utilidade Multiatributo.....	28
6 METODOLOGIA.....	31
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
8 CONCLUSÕES .....	42
8.1 Sugestão de trabalhos futuros .....	43
APÊNDICE A .....	43
ANEXO A .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

No Estado do Ceará, sendo mais específico, na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), os índices habitacionais possui um déficit bastante evidente, pois consoante dados coletados nesses estudos habitacionais em 2013, a referida região possui 13 municípios, incluindo Fortaleza, e uma população estimada em 3.693.976 habitantes (IBGE, 2013), e contabilizando num déficit total de 113.198 unidades em 2013, com um aumento de 9,22% para o ano de 2014 (FJP, 2016). No caso de Fortaleza, de acordo com o último censo do IBGE de 2010, o município possui uma população de 2.452.185 pessoas, colaborando com um déficit total de 95.166 imóveis. Destes quase 200 mil já se encontrariam como domicílios inacessíveis, onde não oferecem condições mínimas satisfatórias de habitabilidade.

Segundo a FJP (2010), a inadequação dos domicílios é composta por três componentes:

1. carência de infraestrutura urbana;
2. ausência de banheiro exclusivo;
3. adensamento excessivo de domicílios próprios.

Nesse contexto, MORAES et al. (2010) comenta que os assuntos que envolvem a moradia e as condições de habitabilidade são apropriadas pela necessidade de se entender as noções fundamentais à avaliação adequada de um projeto de uma Habitação de Interesse Social (HIS), dentre esses elementos, destacam-se:

- nível de relevância relativo à localização para os bairros de HIS;
- à infraestrutura que mostra a existência dos equipamentos urbanos;
- as qualidades da estrutura física dessas moradias para atender às necessidades básicas de habitabilidade;
- grau de importância avaliado entre as propriedades e o custo constatado pelo mercado-alvo.

Em habitações sociais, para que todos esses quesitos sejam atendidos, é necessário que, na fase de planejamento, agregue-se valor à implantação de um projeto bem como formas metodológicas que contribuam na melhor escolha de projetos mais eficientes e eficazes. Cavalcante Filho (2017) comenta que essas práticas cumprem objetivos propostos no planejamento estratégico para a categorização, seleção e priorização dos melhores projetos.

Em qualquer empreendimento, em especial os de HIS, um bom projeto analisado do ponto de vista de viabilidade é aquele que atende às necessidades do usuário, considerando aos parâmetros mínimos de conforto térmico, ventilação, acústica e questões de luminosidade. Assim, é de suma importância que o engenheiro ou a equipe de projeto responsável tome decisões que possam levar à melhor seleção dos projetos. Mendes (2014) recorda que existe uma série de modelos não numéricos e numéricos relevantes no apoio dessa seleção.

Na busca de se chegar a uma solução mais real e viável, o decisor vem enfrentando questões das mais diversas, seja no âmbito financeiro, político ou educacional, devendo estar apto a identificar o problema, desenvolver e comparar as alternativas e escolher, segundo seu juízo, a melhor alternativa, bem como executá-la e avaliá-la (URIS, 1989).

No meio construtivo, a tomada de decisão vem ocupando bastante espaço em processos como execução de obras, melhor elaboração de projetos e solução de problemas. Na área de gerenciamento de projetos, o decisor necessita utilizar seus conhecimentos técnicos e experiência em projetos para fazer a escolha mais viável em termos construtivos.

O Escritório de Tecnologia Social (ETecS) consiste em uma entidade modelo fundada em 2006 pela Universidade Federal do Ceará (UFC) destinada à elaboração de projetos de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) de população de baixa renda – até 3 salários mínimos segundo o artigo 2 da Lei 11.888 (BRASIL, 2008) – na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) permeado por *trade-offs* que tornam sua priorização significativamente complexa.

Este escritório modelo é representado por uma equipe multidisciplinar composta por um professor coordenador e estudantes de engenharia civil, elétrica e arquitetura do Centro de Tecnologia da UFC. O ETecS também tem a finalidade de fazer orientação técnica para os solicitantes, indicando profissionais habilitados que possam fazer as obras/reformas nos imóveis.

Os projetos de regularização fundiária, reforma, ampliação e construção constituem as principais demandas encaminhadas pela Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará (DPGEC), apresentando uma média de 12 solicitações mensais no 2º semestre de 2017 (ETecS, 2018). Por apresentarem dificuldades na seleção e priorização de projetos, o coordenador (decisor) e os bolsistas do escritório trabalham

não somente no gerenciamento dos projetos, como também no atendimento a clientes, participação de reuniões, entrega de projetos, entre outros.

A grande demanda de projetos constitui o maior empecilho enfrentado pela equipe, que nem sempre consegue atender a todos de forma justa e rápida. Assim, a finalidade da pesquisa consiste em aplicar uma metodologia de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) para priorizar os projetos de engenharia organizadamente bem como auxiliar os alunos na escolha dos projetos a iniciar.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A partir da década de 70, quando iniciou a preocupação com as questões habitacionais, ocorreu no Brasil um grande crescimento da população, acompanhado de um aumento gradativo do processo de urbanização e êxodo rural, agravando o cenário que se refletiu na superação da população urbana sobre a rural (MELLO, 2004). Na década de 80, o déficit habitacional se evidenciou ainda mais pois, segundo Giambiagi (2011), a inflação atingiu níveis de 100%, tendendo-se a uma forte queda do poder de compra em contradição ao significativo déficit habitacional de 6 milhões de novas unidades habitacionais (BNH, 1981).

Entre 1990 e 2000, em busca da democratização e no combate à inflação, houve a criação de vários programas habitacionais para classes de baixa renda nos quais se investiu em pesquisas com foco gerencial (SILVA, 1996) e conceitos relacionados à gestão do processo de produção (SAN MARTIN, 1999). Mesmo com o advento dos planos atrelados a uma forte aplicação de pesquisas, ainda ocorreu um agravamento do déficit habitacional para a população com renda de até 2 salários mínimos (faixa 1) e entre 2 e 5 salários mínimos (faixa 2), com uma redução nos acima de 5 salários mínimos (faixa 3), totalizando em quase 20% dessa deficiência.

Dados atualizados em 2013 e 2014, continua mostrando um déficit habitacional crescente no país, 5,8 milhões de domicílios em 2013 para 6,0 milhões de unidades em 2014, representando um aumento de quase 4% do total (FJP, 2016). Na região Nordeste, o quadro também é alarmante, 1,8 milhões de moradias em déficit habitacional, equivalendo a 31,5% do total, conforme pode ser visto na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Déficit habitacional das regiões brasileiras

REGIÃO	DÉFICIT HABITACIONAL (UNIDADE)	
	2013	2014
NORDESTE	1.844.141	1.900.646
CEARÁ	255.25	283.102
RMF	113.198	123.644

Fonte: FJP (2016)

Diante do atual déficit habitacional em Fortaleza, ligado diretamente às carências de moradia (FJP, 2010), a população de baixa renda enfrenta problemas sociais e financeiros devido ao seu menor poder aquisitivo, sendo levados à busca por programas habitacionais como o Minha Casa Minha Vida, em que mesmos são direcionados a habitar em conjuntos localizados em áreas suburbanas e além da cidade.

Atualmente, a construção de HIS em Fortaleza, é monitorada pelos responsáveis que consistem na Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR) e o Governo do Estado do Ceará. Tais órgãos, são encarregados de gerir as políticas de habitação desses empreendimentos e, normalmente, na construção em si, abrem-se licitações para execução da obra e elaboração dos projetos de engenharia civil ou de arquitetura para as empresas privadas.

Nessas entidades como um todo, os múltiplos projetos de construção – elaborados por diferentes profissionais como engenheiros civis, elétricos, hidrossanitários e arquitetos – são normalmente, planejados, elaborados, controlados e finalizados como projetos individuais (BLISMAS et al., 2004) e, à medida que são tratados isoladamente, não estão aptos para o gerenciamento efetivo nas organizações atuais (MORRIS e PINTO, 2007).

Devido à atual crise econômica brasileira, afetando no setor um acumulado de quase 20% em 17 anos (SINICON, 2017), muitas das empresas, para escapar ou minimizar os efeitos econômicos, utilizam o gerenciamento de projetos no intuito de entregar o produto final, ou seja, o empreendimento, atendendo às variáveis de custos, tempo, qualidade e segurança, estabelecidas na etapa de planejamento da obra (ARITUA, 2009).

No caso do ETecS, o produto final são os projetos, finalizados e entregues, o requisito tempo está parcialmente atendido, pois a entrega dos projetos está acima do

tempo estipulado pelo ETecS. O projeto é elaborado, normalmente, em 30 dias úteis para os projetos de regularização; e 60 dias úteis para os de construção, reforma e expansão, podendo ser prorrogado por mais um mês para o caso de reajustes.

Já o custo por cada solicitação é gratuito, pois a população de baixa renda de Fortaleza não tem nenhum gasto com o desenvolvimento do projeto. Além disso, todos os projetos elaborados são revisados pelos coordenadores, que possuem habilitação em engenharia civil ou arquitetura, esses são responsáveis pela inclusão de algumas considerações e ajustes finais, trazendo boa qualidade de projeto e também possibilitando uma maior segurança no desenvolvimento do projeto, já que no dimensionamento, é analisado toda a parte estrutural, sendo calculada acima dos índices de segurança, proporcionando um trabalho com menos riscos.

No escritório, desde a sua fundação, um dos grandes problemas discutidos nas reuniões ordinárias, consiste na multiplicidade de projetos que chegam do DPGEC, os alunos relatam que, no atendimento, o critério na escolha dos projetos a iniciar, são feitos de acordo com a ordem de chegada, ou seja, não são considerados as questões econômicas e sociais dos solicitantes, quer dizer que uma das missões determinadas pelo ETECS, a valorização do cliente, não é atendida.

Pensando nisso, a pesquisa exploratória buscou informações para estruturar e analisar o problema em estudo, qualitativamente, entendendo a fonte do problema e quantitativamente, compreendendo a frequência com o mesmo vinha se repetindo.

Dado que a inclusão da metodologia AMD já vem em utilização desde 2014, com o estudo de Rodrigues, os alunos bolsistas vêm empregando-o para que sirva como instrumento de apoio ao decisor, uma vez que na tomada de decisão, o decisor com a posse dessa ferramenta, diminui consideravelmente os impasses que surgem nos trabalhos corriqueiros.

O método numérico de AMD veio trazer resposta rápida aos solicitantes, definição de projetos a iniciar e um método que pudesse, dentro do ETecS, trazer maior confiança aos decisores, pois um dos objetivos do modelo é obter segurança aos alunos na escolha da elaboração dos projetos, e assim, tentar acabar com o método tradicional utilizado, obsoleto e injusto.

Nesse sentido, como premissa de se utilizar o melhor gerenciamento dos projetos no ETecS por meio de um método numérico, no qual o processo é consistente e fidedigno, o trabalho empregou um método de AMD, implementando um planejamento

estratégico pela equipe multidisciplinar do escritório organizando os projetos de acordo com suas prioridades.

Esse modelo auxilia o tomador de decisão na correta identificação do problema, definição dos objetivos, identificação das restrições e dos critérios; e para finalizar, o teste do modelo, chegando a uma solução satisfatória e em tempo hábil.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Aplicação de um método de Apoio Multicritério à Decisão na priorização de projetos executivos no Escritório de Tecnologia Social.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Levantar o quantitativo de projetos que foram finalizados no começo de Janeiro de 2017 até o final de Junho de 2017;
- Estabelecer os critérios utilizados;
- Buscar nos bancos de dados as informações específicas dentro dos critérios definidos;
- Elaborar uma planilha no software *Microsoft Office Excel 2013*;
- Fazer uma análise estatística dos dados;
- Aplicação do método *MAUT* dos projetos executivos finalizados;
- Obtenção da matriz de prioridade;
- Análise e discussão dos resultados.

### **4. ESTRUTURA DA MONOGRAFIA**

A monografia está estruturada em oito capítulos. O primeiro Capítulo apresenta um contexto sobre as HIS, em seguida apresentando o ETecS e destacando o real problema que fez dar importância à pesquisa realizada. No segundo Capítulo, um breve histórico das obras de HIS no município destacando alguns índices relevantes,

após mostrando a finalidade do escritório modelo de engenharia da UFC e comentando algumas dificuldades encontradas pelos bolsistas nas atividades diárias. Capítulo três, explanação dos objetivos geral e específicos no ano de 2018. Capítulo quatro, como o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ficou estruturado, dividindo-se em tópicos padronizados pelas normas brasileiras (NR's).

Já no Capítulo quinto, a literatura pesquisada que foi utilizada durante todo o trabalho, separados em Habitação social; Projeto, processo e gestão do projeto; Métodos de apoio à decisão multicritério; e Teoria da utilidade multiatributo. No Capítulo sexto, a metodologia da pesquisa se delineando da seguinte forma: Análise e identificação da situação; Concepção e estruturação; Pesquisa de campo; e Aplicação do Método.

Sétimo Capítulo, explanação dos resultados gerados, mostrando os gráficos elaborados de acordo com os critérios empregados juntamente com a matriz de hierarquia final. Por último, o Capítulo oitavo comentando as principais conclusões a respeito da pesquisa.

## **5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **5.1 Habitação de Interesse Social**

Em habitações sociais, as residências são destinadas a um público de menor poder aquisitivo, com uma menor renda financeira, aqueles menos privilegiados da sociedade, que é composta pela maior massa da demanda de população no Brasil (FITTIPALDI, 2009).

As habitações sociais são designadas as pessoas que no decorrer de sua vida não puderam conquistar o direito de posse “[...] todo aquele que tem de fato o exercício, pleno ou não, de algum dos poderes inerentes à propriedade.” e de propriedade “O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.” da casa própria, consoante artigos 1.196 e 1.228 (BRASIL, 2002).

No desafio da grande problemática habitacional, a Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) em seu Plano Habitacional de Interesse Social (PLHIS), vem trazendo diretrizes para o atendimento das necessidades habitacionais e da demanda por moradia,

deixando mais próximo da realidade a acessibilidade das famílias para assumir com os gastos de uma residência, e o estudo dos custeios são indispensáveis para assegurar o acesso à habitação da camada da população mais carente (PNH, 2009).

O Governo Brasileiro pensando na situação econômica das famílias de baixa renda (até 3 salários mínimos) e também na regularização do cenário impróprio de habitação, garantiu um direito fundamental para que essa população tenha acesso a bons projetos profissionais de construção/reforma/regularização fundiária, a publicação da Lei 11.888. Essa Lei assegura a assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de HIS, abrangendo todos os projetos executivos, o acompanhamento e a execução da obra a função dos profissionais das áreas de Engenharia e Arquitetura.

Muitos ainda habitam em condições desfavoráveis como favelas, vilas e cortiços. Assim, formam-se loteamentos direcionados a essa população, e como forma de amenizar, ordenar a cidade e propiciar uma melhor qualidade de vida a esses moradores desprivilegiados, tal como, na composição do Plano Diretor de um município, já se faz a destinação de áreas a serem constituídas as HIS (CECCHETTO et. al, 2015).

Com vistas a isso, os gastos das HIS fazem parte de um investimento habitacional do Governo do Estado, normalmente, esses custos são tão limitados que encarece a qualidade das edificações bem como não atende as condições mínimas de conforto dos locais de fundação. A inviabilidade econômica da construção dos conjuntos habitacionais junto a produção de unidades padronizadas inadequadas, instiga o projetista na procura de alternativas flexíveis, ou seja, soluções fora dos anseios do cliente, no não estabelecimento dos parâmetros de projeto pelas condições de habitabilidade (SZÜCS, 1999).

Samora (2010) comenta que em escalas habitacionais existem alguns problemas que precisam ser evitados na sua produção, em nível de projeto os principais são:

- Quanto à funcionalidade: Erros dimensionais dos projetos, pequena flexibilidade da planta que não se ajusta as necessidades dos clientes e qualificação de áreas de uso comum escassa;
- Quanto ao conforto ambiental: Ventilação, insolação, materiais em fachadas de baixa qualidade, má localização dos estacionamentos e áreas de lazer;

- Quanto às questões construtivas e econômicas: Materiais de baixa qualidade, implantação incompleta, projeto de áreas comuns pouco qualificadas e projetos modificados sem ajustes de incremento do morador.

Essas dificuldades atreladas a construção da mesma, desde a má execução dos serviços em obra até a falta de gerenciamento de projetos, acarreta em erros (patologias) presentes nas redes físicas de instalação de água e de esgotos, instalações de energia elétricas e de infra-estrutura. Apesar desses impasses encontrados, é preciso que no planejamento dos projetos de HIS, os projetistas utilizem um modelo de AMD para que na tomada de decisão, os projetos possam ser priorizados e executados de acordo com o cronograma da obra, necessariamente em tempo hábil, não atrapalhando o andamento das outras tarefas.

Essa metodologia de AMD contribui muito na gestão dos projetos, pois afeta diretamente no indicador do nível de satisfação dos clientes, em vista disso, as empresas, atualmente, utilizam de todos os esforços no âmbito dos processos com a finalidade de atender as necessidades dos clientes como modo de consolidar e aumentar a fração de mercado atendida (SOUZA e ABIKO 1997). Compreender as necessidades dos clientes e certificar o grau com que seus produtos são capazes de atendê-las permite ao empreiteiro desenvolver produtos com qualidade de atendimento pleno ao usuário conforme suas necessidades próprias (PAULO, 2014).

## **5.2 Projetos Técnicos de Engenharia**

Um projeto pode ser elaborado tanto por uma pessoa física ou pessoa jurídica, sua produção, tem um início e um fim, é realizada através de um estímulo para cumprir a concretização de objetivos, seu conjunto de ações resulta unicamente em gerar um produto singular, concebido no meio de parâmetros pré-definidos de qualidade, tempo, custo e recursos envolvidos com prazos estabelecidos a cumprir (ASBEA, 2000).

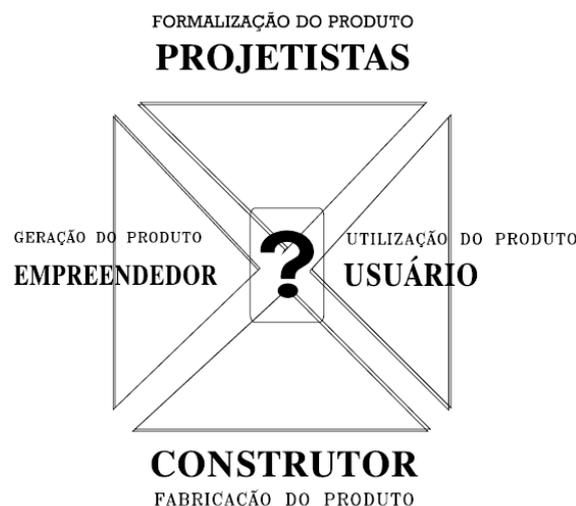
No contexto da construção civil, um projeto de edifícios é aquele ligado a atividade de construir, sob o enfoque do processo, ou seja, o conjunto atividades construtivas previamente definidas, que geram produtos e/ou serviços e devem atender às necessidades do cliente (SOUZA, 1998). As características peculiares da construção

de edifícios, em sua execução como na sua concepção da obra, abrange 4 classes de participantes abaixo citadas (MELHADO, 1994):

- **empreendedor**, encarregado pela criação do produto, normalmente é o próprio cliente que é responsável pela origem do projeto;
- **projetista**, agindo na padronização do produto, são os alunos bolsistas do escritório;
- **construtor**, promove do ponto de vista econômico a concepção do produto, contratados pelo cliente os incumbidos engenheiro, arquiteto e/ou mestre de obras;
- **usuário**, responsável pelo uso do produto, consiste no solicitante, no cliente final que faz uso da habitação em que vai morar.

Perante o conjunto de aspectos a serem avaliados no sucesso de um empreendimento, a junção de todas as perspectivas dos participantes, visa convergir, mesmo com um relacionamento dificultoso que deve ser posto a favor da evolução tecnológica e da qualidade dos produtos do setor da produção da indústria da construção, à uma solução de melhor viabilidade do produto (BOBROFF, 1993). Na Figura 1 mostra-se todos os participantes envolvidos no processo de execução da obra:

Figura 1: Mescla do ponto de vista dos atores incursos na realização da obra



Fonte: Melhado e Violani (1992a)

Os projetos de construção civil desenvolvidos pelos projetistas apresentam algumas particularidades de acordo com cada projeto executivo e suas composições,

dentre eles, destacam-se, inicialmente, o projeto legal, após, os projetos de arquitetura: planta baixa, planta de corte, fachadas (frontal, fundos e lateral) e perspectiva 3D do imóvel; e os projetos principais de engenharia civil como o de fundações, o estrutural, o de instalações hidrossanitárias e elétrica.

A importância na elaboração de todos os projetos de construção civil advém de questões que envolvem os custos, a qualidade e o desenvolvimento do empreendimento. Um projeto destaca-se como instrumento de grande valor para minimizar gastos de produção; aprimorar o desempenho final do produto; reduzir os episódios de erros no decurso do processo de produção; potencializar as ações de execução e por decorrência diminuir o custo final do empreendimento. É crucial que o empresário da construção reconheça a fase de projeto, pois a mesma pode encarregar-se do dever principal de conciliar eficiência e qualidade ao produto (AVILA, 2010).

Esse elo eficiência/qualidade, se agregam no momento em que no gerenciamento de projetos, o processo de projetos, apreendido como atividade ou serviço que engloba o processo de construção (MELHADO, 1994), deva estar bem estruturado por atividades que contemplem concepção, planejamento, análise, seleção e síntese final, que gera como resultado subsídios à execução (HANDLER, 1970 *apud* MELHADO, 1994). Segundo Romano (2006), esse processo “abrange todas as atividades inerentes à construção de uma edificação, iniciando no planejamento, passando pela elaboração do projeto propriamente dito, pela sua execução e estende-se até a entrega para o usuário final.”.

Ao se falar de processo do projeto, destaca-se também um método muito relacionado com o assunto, atualmente relevante para o estudo em questão sendo bastante aplicado nas organizações existentes, a gestão dos projetos. Um processo dinâmico que coordena e realoca recursos entre os projetos; e reajusta objetivos da programação tornando os recursos satisfatórios e mantendo entre os projetos, o equilíbrio almejado (KAO; HSIEH; YEH, 2006).

Na procura de racionalizar os recursos adaptando-se as transformações do meio construtivo, criou-se uma análise mais a fundo para atender as necessidades do ambiente de múltiplos projetos, pois com o crescente número de obras sendo executadas e projetos elaborados simultaneamente, pretendeu-se buscar por métodos que otimizassem o tempo e os custos, fazendo-se aplicável o uso do gerenciamento de projetos dentro da indústria da construção (ALENCAR, 2010).

Por isso, para que o estudo dos projetos de HIS sejam viabilizados, no gerenciamento, a equipe de projeto deve considerar os seguintes aspectos:

1. Técnico: Utilização da metodologia AMD priorizando os projetos com maior preferência;
2. Temporal: Estudo do conjunto de projetos elaborados observando o tempo de execução de cada etapa do processo construtivo (cronograma da obra), selecionando consoante viabilidade aqueles com maior prioridade atendendo suas dependências;
3. Social: Atendimento das necessidades dos usuários como forma de satisfazer os seus anseios.

A conquista dos aspectos agregados ao projeto criam-se soluções ou alternativas de maior produtividade e economia, obtendo-se um melhor gerenciamento dos projetos, conforme as necessidades do cliente com os requisitos de projeto e alcance do produto final de acordo com as expectativas do empreiteiro e do usuário final (FARINA et al., 2002).

Mas para que todos os anseios do usuário final sejam atendidos, é necessário que existam Leis que norteiem toda essa questão habitacional para os bons projetos de Engenharia, seja em âmbito nacional, a concessão da Lei 11.888 para responder as necessidades do cliente como também assegurando os direitos fundamentais à um acesso mais justo à moradia às famílias de baixa renda (BRASIL, 2008); e municipal, criação da Lei 10.639 realizando projetos de Engenharia Civil e Arquitetura de áreas até 250m<sup>2</sup> para projetos de regularização fundiária e até 80m<sup>2</sup> para construção e reforma (CMF, 2017).

### **5.3 Apoio Multicritério à Decisão**

A tomada de decisão envolve os eventos que se apresentam nos ambientes ou nas relações que comprometem no objeto da decisão, sendo uma atividade que apreende uma ação como uma escolha racional (MARCH, 1994). As escolhas bem sucedidas ou inteligentes, como se define pela racionalidade, dependem de uma coleta adequada de informações e atribuição de importância a elas, para assim buscar as melhores alternativas de solução (GOMES, 2014).

A decisão, consiste num processo abrangente e complexo, se inicia com a compreensão da necessidade de uma mudança e tem o seu término na escolha de um rumo de ação. (GOMES, 2007). O decisor, incumbido de agir na solução dos problemas, é o agente responsável pela tomada de decisão, o mesmo naturalmente, enfrenta algumas dificuldades nas situações que lhe são impostas como as várias alternativas de ações no processo de decisão em diversos cenários (HELMAN, 2007) e objetivos conflitantes quando existe mais de um decisor, assim o mesmo deve fazer juízo buscando a melhor que satisfaz os objetivos em causa chegando-se a uma solução ótima.

No processo decisório, o mesmo pode ser estruturado pela identificação do problema até a sua solução, com metas e critérios definidos (PINFIELD, 1986). As metas são os objetivos organizacionais da empresa e os critérios de avaliação são definidos, com seus respectivos pesos, de acordo com os conhecimentos técnicos e a análise de viabilidade do decisor. Na construção civil, seja na concepção da obra até a entrega final do empreendimento, os *stakeholders* envolvidos no processo construtivo, são os responsáveis por tomar as decisões podendo atender a 4 formas de grupos de decisão segundo Marreiros (2008) como pode ser visto na Figura 2:

- Análise de valor: refinamento das técnicas de ponderação, considerando a relação existente entre os fatores e os objetivos “chaves” na análise da decisão;
- Importância ponderada: decisões claras e passíveis de avaliação;
- Regras: decisão mais clara e mais precisa que o julgamento intuitivo e são mais simples de empregar;
- Julgamentos intuitivo: decisão menos precisa, por ter 2 (dois) tipos de falhas: a inconsistência randômica e a distorção sistemática (TAVARES, 2015).

Figura 2: Classes de formas de decisão



Fonte: Marreiros (2008)

Hambrick (2007) assegura que o processo de decisão faz parte da estratégia organizacional, e a inclusão da tomada de decisão sob a visão dos *stakeholders*, constitui um item chave para a apreensão das escolhas estratégicas e do ambiente competitivo, pois assim, os decisores ao tomarem uma certa decisão, fazem uso de suas próprias compreensões.

Na conjuntura atual, no qual o cenário das empresas apresentam múltiplos e conflitantes critérios pelas pessoas/organizações nas decisões além dos aspectos dos problemas envolvendo várias informações, surgiu um método para suportar, esclarecer e conduzir o processo de tomada de decisão, trazendo um modelo de apoio à decisão multicritério que influencia diretamente na escolha da melhor solução para o problema envolvendo multicritérios (BANA & COSTA, 1988).

O AMD surgiu com o objetivo de ajudar o decisor na resolução de problemas conflitantes como também para dar suporte no processo de decisão deixando claro os elementos da decisão e as consequências das ações potenciais (CAMPOS, 2011). Além disso, o AMD objetiva identificar as informações/regiões críticas, apreender melhor sobre o contexto do problema e apresentar possibilidade de várias soluções para um único problema usando modelos numéricos apoiando o decisor no processo de decisão nas suas ações em si ou nos cursos das ações (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

Inicialmente, o AMD fundamentou-se em modelos que pudessem diminuir as incertezas e os riscos em decisões baseadas nos valores do decisor, podendo o mesmo aceitar ou não a decisão, porém esse estudo preliminar permitiu a disposição de novas ferramentas na análise da decisão consistindo na modelagem e síntese, propondo uma melhor qualidade no processo decisório. Os modelos apresentados estão dispostos conforme Roy (1985) descreve abaixo:

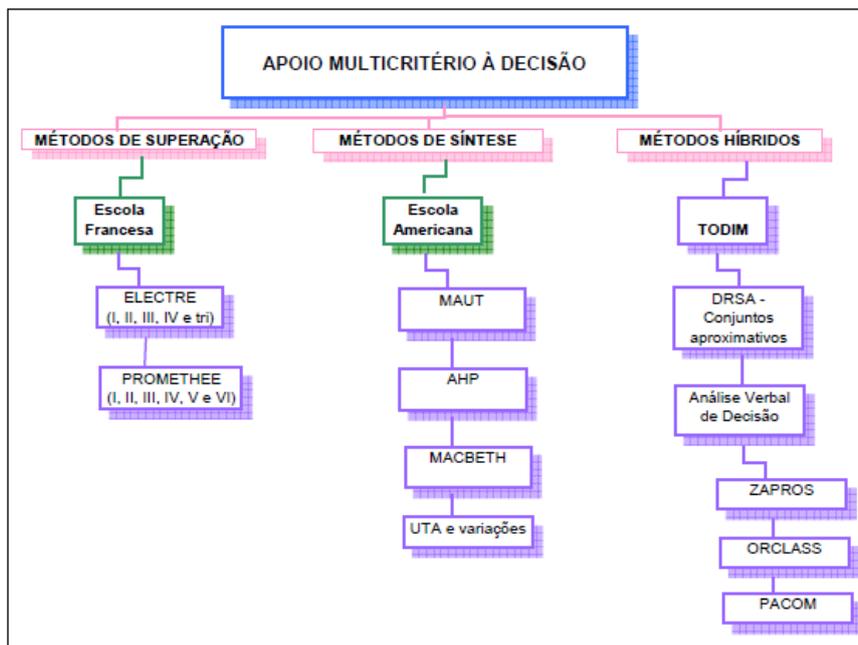
- Construtivista: consiste em construir modelos utilizando o processo decisório; a estruturação avança de forma interativa de modo coerente como os objetivos e valores do decisor.
- Prescritivista: fazem-se modelos que são apresentados ao decisor, e este decide se os aceita ou não.

Na abordagem multicritério, esses métodos desenvolvidos, tratam os problemas baseando-se em 2 teorias fundamentais, segundo classificação das Escolas

Americana e Europeia, consistindo na agregação dos diferentes critérios em uma única função de síntese (por exemplo, *MAUT*, *AHP*, *MACBETH*); e a constituição de uma relação de sobreclassificação (superação) que retrata as prioridades determinadas pelo decisor e investigá-las com o objetivo de ajudar a resolver o problema (por exemplo, *ELECTRE*, *PROMÉTHÉE*), respectivamente (MORAES, 2006). Como também os métodos híbridos, permitindo se trabalhar com critérios quantitativos e qualitativos, possuindo um grau de clareza satisfatório comparativamente com outros métodos discretos, e já utilizando elementos dessas 2 escolas.

Essas escolas foram criadas com a finalidade de originar métodos práticos e transparentes com o propósito de oferecer as melhores soluções possíveis para situações em que o decisor se topasse com vários critérios. Os aspectos distinguem na técnica do modelo, bem como nas etapas do processo de tomada de decisão, os principais métodos estão mostrados na Figura 3 abaixo (ACOLET, 2008):

Figura 3: Principais Abordagens e Escolas dos Métodos AMD



Fonte: Madeira (2010)

#### 5.4 Teoria da Utilidade Multiatributo

A Teoria da Utilidade Multiatributo (*Multiple Attribute Utility Theory - MAUT*) é uma das abordagens de critério único de síntese da escola americana, fundamentada em

conceitos de modelagem de preferência convencional, consentindo *trade-offs* entre critérios e somente em duas situações: Preferência estrita (P) e Indiferença (I).

Deriva-se da corrente de pensamento americana, as preferências do decisor por determinada alternativa, quando a avalia mediante um conjunto de critérios ou indicadores, são agregadas em um valor de utilidade único, que é mesurado de uma forma aditiva (com *trade-offs*), ou seja, é gerado um score de cada alternativa com base no desempenho que apresentou em cada critério, assim as alternativas melhor avaliadas são as que obtiverem o melhor score (ALMEIDA, 2011).

Em *MAUT*, as preferências dos decisores (bolsistas) são modeladas a fim de se obter uma função utilidade multiatributo  $U(x)$  com a finalidade de representar os objetivos relativos ao problema de múltiplas alternativas, a função utilidade incorpora a estrutura de preferência do decisor em relação aos critérios sociais e econômicos do problema, construído em uma função utilidade de agregação  $U(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ , agregando os critérios  $y_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) em um critério único de síntese.

Cada forma analítica de função utilidade multiatributo tem suas condições de independência em preferência avaliadas, a fim de garantir que as preferências do decisor estejam associadas com os axiomas básicos da teoria *MAUT* (ALMEIDA, 2005).

As premissas estão em conformidade com as abordagens da teoria multiatributo, podendo ser definidas a partir das preferências de racionalidade do decisor, classificando-se em (GUARNIERE, 2014):

- (a) **Aditiva**: as alternativas são avaliadas mediante cada critério, o desempenho das alternativas é avaliado quantitativamente (valores numéricos) ou qualitativamente (por meio de escalas) e é estabelecido um *score* para cada alternativa. Essa racionalidade permite *trade-offs* entre critérios, o que significa afirmar que uma alternativa com um péssimo desempenho em uma alternativa pode ser compensada por um ótimo desempenho em outro critério; e, (b) **Não aditiva**: as alternativas são avaliadas em pares pelas relações: preferência forte (P+), preferência fraca (P-), indiferença (I) ou incomparabilidade (R), no lugar de números.

O *MAUT* é o único que se propõe a analisar o complexo problema da interação entre os critérios, esse grande diferencial se traduz nos procedimentos, quando separam-se as utilidades para cada critério isoladamente e agregam-se o conjunto na parte final da avaliação das alternativas. Pensando nisso, o ETecS tomou conhecimento do assunto pesquisando as literaturas e utilizou uma das suas derivações como

metodologia de cálculo, o chamado método *Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART)*.

Segundo Siregar et al. (2017), o *SMART* é um método de decisão multicritério desenvolvido por Edward em 1977. Essa técnica de decisão multicritério é proposta com base na teoria de que cada alternativa consiste em alguns critérios que possuem valores e cada critério tem pesos que descrevem quão importante em comparação com outros critérios. Esta ponderação é usada para avaliar cada alternativa para obter melhor escolha. O *SMART* é um modelo aditivo linear para prever o valor de cada opção. Diante dos demais métodos propostos por outras escolas pilotos, esse método é mais útil por causa de sua simplicidade em responder às necessidades dos tomadores de decisão e ser transparente, pois na sua abordagem, o mesmo fornece uma grande compreensão do problema sendo bastante aceitável pelos tomadores de decisões.

Essa técnica de classificação simples de vários atributos é usado para apoiar as decisões mais simples resolvendo problemas de muitos critérios com resultados muito bons.

Do mesmo modo, o *SMART* fornece uma visão geral do problema abrangendo os tomadores de decisão para explicar as coisas que são qualitativas (indicadores nominais) e quantitativas (indicadores numerais), como também estrutura um sistema e um ambiente em componentes que interagem entre si e, em seguida, os une com medidas e regulam os efeitos dos elementos do sistema.

O modelo tem sido utilizado em diversas aplicações na área de planejamento das atividades, como alguns exemplos a seguir (Bhatt, 2017):

- Decisão para adequação do site;
- Planejamento de transporte;
- Decisão de escolha da rota;
- Comportamento do uso da terra;
- Desenvolver logística;
- Gestão de recursos;
- Avaliação de impacto ambiental;

Em campos gerais:

- Engenharia;
- Agricultura;

- Militar;
- Segurança;
- Problemas de fabricação e montagem.

Conforme o mesmo autor, ele comenta que existem pontos positivos e negativos na sua execução, dentre eles, estão (Tabela 2):

Tabela 2: Pesquisa avaliativa do SMART

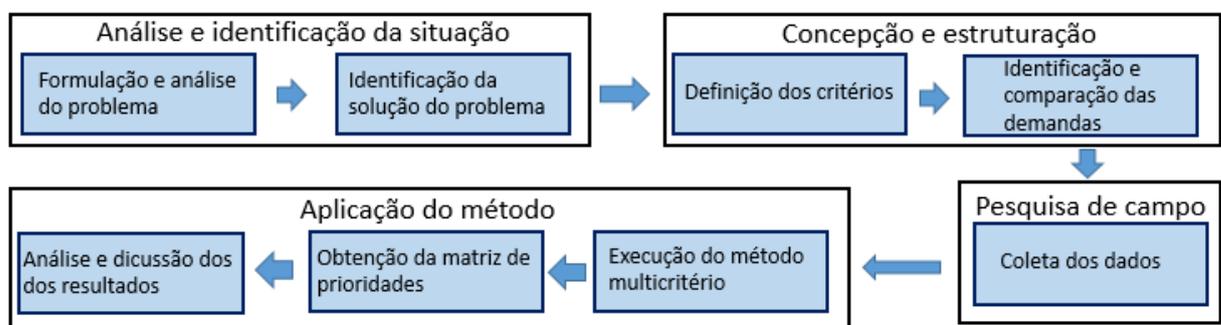
VANTAGENS	DESVANTAGENS
Unidade: é uma função linear que é a mais simples escolha da função de valor;	Complexidade: mais complexa quando o número de critérios aumenta;
Aplicabilidade: este recurso é suficiente na maioria dos casos de linearidade;	Precisão: algumas alternativas com baixo desempenho são rejeitadas na fase de triagem;
Interdependência: O modelo de decisão é independente das alternativas;	Sensibilidade: não aborda adequadamente os intervalos de escala na determinação apropriada de categoria dos pesos;
Operações: todos os atributos de nível mais baixo entram em consideração;	Consistência: não é consistente devido a natureza subjetiva da técnica.
Relevância: as classificações de alternativas não são muito relativas, portanto, mudar o número de alternativas em si não alteram os escores de decisão das primeiras opções.	-

Fonte: Bhatt (2017)

## 6 METODOLOGIA

A Metodologia utilizada foi apoiada pelos estudos de Uris (1989), Binder (1994) e Costa (1997) *apud* Gomes (2014), teve a seguinte ordem definida pelo organograma (Figura 4):

Figura 4: Delineamento da metodologia de pesquisa



Fonte: Próprio autor (2018)

## Formulação e análise do problema

Identificação do problema, um dos bolsistas apresentou essas questões da tomada de decisão para o coordenador em uma das reuniões, onde há um espaço para argumentações e debates, cada membro optou por comentar a respeito, tratando compreender a fonte do problema e quando chegou-se a um entendimento geral de todos, mudou-se para uma nova pauta, a sugestão de ideias para solução do problema.

## Identificação da solução do problema

Nessa etapa, os alunos tiveram a oportunidade de propor ideias voluntariamente, com um tempo estipulado para cada um, objetivando identificar soluções para o problema ou apontar ideias inovadoras que estejam na realidade do ETecS. Essas reuniões direcionadas para esse fim, são espaços para que as ideias se renovem, para que surjam novas formas de abordar problemas, inovar nos processos e nos resultados obtidos. Os alunos puderam chegar em acordo comum, propondo fazer uma utilização da metodologia AMD que pudesse resolver o problema da multiplicidade dos projetos. O próximo passo é saber com o coordenador, quais são os critérios a definir para utilização do método.

## Definição dos critérios

No estudo de caso, os critérios estabelecidos pelo coordenador foram classificados em 6 itens de criterização, 2 critérios gerais e 4 sub-critérios como explanado abaixo na Figura 5:

Figura 5: Organograma dos Critérios



Fonte: Próprio autor (2018)

- Critérios econômicos

1. Renda Mensal: soma da renda de todos os moradores da residência, não

ultrapassando 3 salários-mínimos (salário-mínimo vigente de R\$ 937,00 segundo Decreto nº 8.948) conforme cita a Lei 11.888 (BRASIL, 2008);

2. Benefícios Sociais: definição de quais e quantos benefícios os solicitantes têm garantidos pelo Governo como aposentadoria por idade, aposentadoria por invalidez, pensão, pensão por morte, auxílio reclusão, bolsa família ou benefício de prestação continuada.

- Critérios Sociais

1. Idade: determinação da Terceira Idade conforme Estatuto do Idoso, em que se enquadram aqueles acima de 60 anos de idade;

2. Deficiência: grau de deficiência consoante Estatuto do Deficiente se enquadrando em natureza física, mental, intelectual ou sensorial.

### Identificação e Comparação das demandas

Os decisores encarregados das decisões usufruem de sua experiência pessoal e da sua equipe além dos conhecimentos técnicos em engenharia e arquitetura para identificar possíveis demandas para a resolução do problema proposto. Observando sempre as questões econômicas e sociais dos solicitantes, podendo ser confirmados com documentação comprobatória e visita técnica no imóvel dos mesmos. A partir disso, coletou-se 10 demandas em potencial (Quadro 1), retirados do banco de dados do ETecS no Apêndice A, aqueles que estavam dentro do escopo do ETecS e apresentavam algum tipo de prioridade nos critérios econômicos e/ou sociais:

Quadro 1: Solicitações

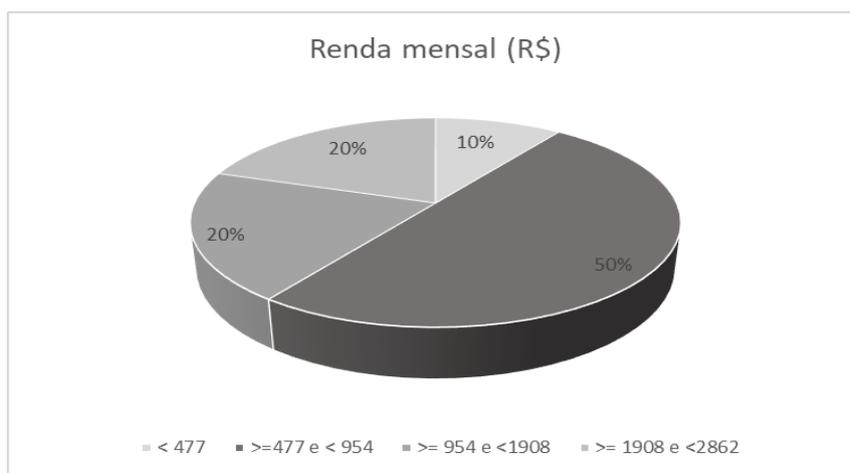
Demandas				
	Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
Demanda 1	R\$ 937,00	Auxílio doença	56	Média
Demanda 2	R\$ 2.000,00	Não recebe auxílio	72	Grave
Demanda 3	R\$ 937,00	Aposentadoria por idade	79	Grave
Demanda 4	R\$ 937,00	Bolsa família	50	Leve
Demanda 5	R\$ 1.200,00	Aposentadoria	79	Grave
Demanda 6	R\$ 2.400,00	Pensão por Morte	50	Leve
Demanda 7	R\$ 937,00	Aposentadoria por idade	60	Muito grave
Demanda 8	R\$ 465,00	Aposentadoria por idade	82	Muito grave
Demanda 9	R\$ 1.100,00	Bolsa Família	50	Leve

Demanda 10	R\$	937,00	Aposentadoria por idade	70	Grave
------------	-----	--------	-------------------------	----	-------

Fonte: Próprio autor (2018)

Como forma de melhor representar os dados coletados, foram traçados gráficos mostrando o perfil das demandas em potencial apresentando algumas particularidades, a seguir são expostos os gráficos por critérios determinados (Figura 6):

Figura 6: Critério Renda mensal

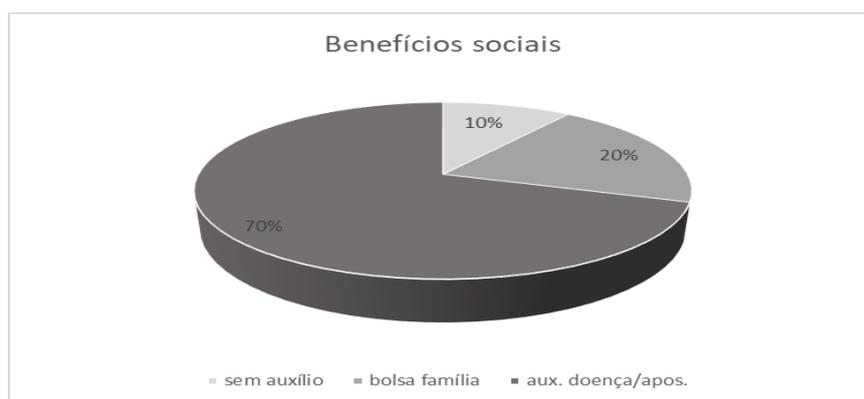


Fonte: Próprio autor (2018)

Detectou-se nas visitas técnicas, famílias com grande quantidade de membros, entre 4 a 5 por unidade familiar, além disso, a Figura 6 traduz as dificuldades financeiras dessas famílias carentes que, em 50% dos casos, vivem com uma renda de até um salário mínimo.

A figura a seguir mostra a quantidade de benefícios sociais recebidos por família, na sua grande maioria, se adequam às condições dos direitos sociais concedidos pelo Governo correspondendo a mais de 50% conforme Figura 7:

Figura 7: Critério Benefícios sociais

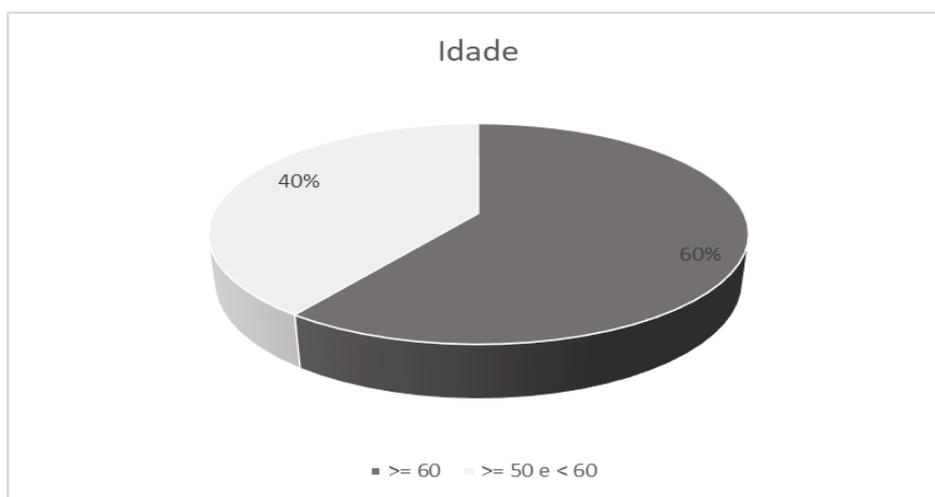


Fonte: Próprio autor (2018)

A Figura 7 explica também que grande parte dos solicitantes visitados são deficientes e/ou idosos, ou seja, tem garantido o direito da Aposentadoria por idade ou Auxílio doença pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), apenas 20% recebe o Bolsa Família e o restante não recebe auxílio ou recebe mais que um.

Já a Figura 8, responde a Figura 7 pela idade dos solicitantes, obtendo um total de 60% de solicitações com pessoas maiores de 60 anos, e entre 50 e 60 anos com menos da metade, com 40% da demanda.

Figura 8: Critério Idade

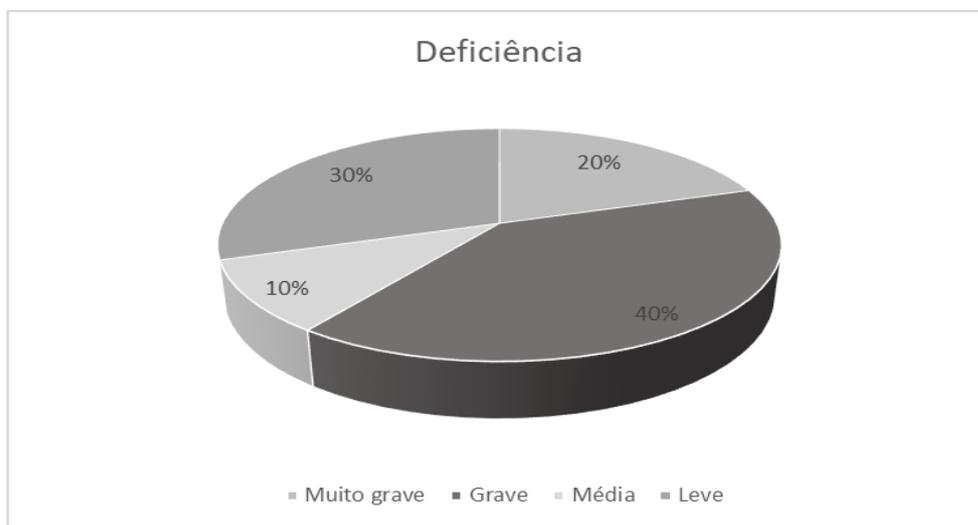


Fonte: Próprio autor (2018)

Por último, a Figura 9, expressando um grau de Deficiência Grave a Muito Grave em 60%, os solicitantes possuíam de uma forma geral mobilidade reduzida dos membros superiores e inferiores, alguns apenas 1 por membro, outros com distúrbios

que envolve excesso de gordura corporal, e a minoria problemas psicológicos ou neurais.

Figura 9: Critério Deficiência



Fonte: Próprio autor (2018)

Esse quadro real das solicitações é preocupante, explana que muitos dos solicitantes que entram em contato com o ETecS tem uma prioridade, tornando o problema mais complexo e dificultoso, ao passo que o decisor deve estar atento a todas essas informações e escolher com mais cuidado as solicitações segundo seu juízo, chegando na melhor seleção dos projetos.

### Coleta dos dados

A pesquisa de campo se efetuou no próprio escritório, quinzenalmente, começando em Janeiro de 2018, captando as informações específicas, até Junho de 2018, no estudo em questão, existiram 3 plataformas de captação dos dados:

- Banco de dados do ETecS: Esse banco de dados é gerado por meio de um sistema online, criado a partir do formulário do *Google Forms*, cujas informações encontram-se compartilhadas entre todos os bolsistas por meio do GoogleDrive – sistema de armazenamento de dados online (Apêndice A).
- Trello: Um sistema de quadro visual de gerenciamento de tarefas, nele são repassados os clientes cadastrados no formulário do *Google Forms*, as solicitações são transformadas em etiquetas, onde possuem todas as informações

relevantes para o acompanhamento dos projetos, e as mesmas são separadas por etapa de projeto como “projeto a iniciar”, “projeto em andamento”, “projeto assinado”, “projeto finalizado” e “projeto entregue” (Anexo A).

- Entrevista por telefone: Nessa última etapa, foram coletadas as informações ausentes das outras plataformas, sendo um dos itens que mais demandou tempo, pois nem todos os solicitantes atenderam o chamado e alguns números não existiam mais, dificultando muito a coleta das informações.

### **Execução do método multicritério**

Com os dados em mãos, utilizando a ferramenta *Microsoft Office Excel 2013*, um editor de planilhas através de uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos, elaborou-se uma tabela com todas as informações precisas, aplicou-se o método AMD e geraram-se os resultados esperados para o estudo. Foram sequenciados no *Excel* os passos determinados no procedimento do método, consoante pode ser visto nos Resultados e Discussões.

### **Obtenção da matriz de prioridades**

Resultado final da metodologia de cálculo do *SMART*, a matriz de hierarquia ordena as demandas por ordem de urgência no atendimento, todos vinculados ao critérios definidos. Pôde-se chegar à solução do problema observando a todos os aspectos do perfil dos solicitantes, logo esse método universalizou todo o público demandado ao ETecS.

### **Avaliação dos resultados**

Os resultados foram discutidos entre todos os membros, analisando realmente seus pontos positivos e negativos, pesando-os e avaliando de acordo com as necessidades dos solicitantes. Com a obtenção da matriz de hierarquia forneceu respostas ao teste do modelo, pode-se interpretar e chegar a uma conclusão, onde o método apresentou um resultado satisfatório na sua execução.

O coordenador do escritório juntamente com os bolsistas, avaliaram o resultado do método comparando as prioridades propostas com as demandas selecionadas, podendo o resultado somente ser analisado após todos os procedimentos realizados pelo método *SMART*.

Relacionaram-se as vantagens e desvantagens de cada demanda, sendo postas em comparação par a par das demandas, com o objetivo de saber quais estão aptas a serem mais úteis (preferíveis) que as outras, diante disso, o decisor reagi estabelecendo a ordenação e seleção dos projetos, fazendo juízo das relevâncias de impacto de cada par de alternativa, sobretudo os que também tem menos impacto sobre o outro e os que não tem nenhum.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O passo a passo da aplicação do método *SMART* com os dados da pesquisa se delineou da seguinte forma (RISAWANDI, 2016):

Na ponderação do SMART, usou-se uma escala entre 0 e 4, simplificando o cálculo na comparação do valor de cada demanda. A fórmula aplicada no método foi:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_j(a_i), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

Determinou-se o número de critérios usados, ao todo foram 4 critérios. Determinaram-se os pesos dos critérios para cada critério usando o intervalo 1-100 para cada critério com a prioridade mais urgente (Quadro 2).

Quadro 2: Pesos dos Critérios

CRITÉRIOS			
100			
Econômicos		Sociais	
50		50	
Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
40	10	30	20

Fonte: Próprio autor (2018)

Calculou-se a normalização de cada um dos critérios por comparar os pesos dos critérios pelo número de critérios ponderados usando a fórmula:

$$w_j / \sum w_j \quad (2)$$

Onde  $w_j$  é o valor do peso dos critérios, enquanto  $\sum w_j$  é o peso total (100) de todos os critérios, resultando na seguinte matriz ponderada (Quadro 3):

Quadro 3: Critérios ponderados

CRITÉRIOS			
1			
Econômicos		Sociais	
0,5		0,5	
Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
0,4	0,1	0,3	0,2

Fonte: Próprio autor (2018)

Forneceram-se os valores dos parâmetros de 0 à 4 das prioridades em cada um dos 4 critérios (Quadro 4).

Quadro 4: Pesos dos parâmetros

Renda mensal (R\$)	
Parâmetros	Pesos
< 477 (0,5 SM)	4
>=477 e < 954 (entre 0,5 SM e 1 SM)	3
>= 954 e <1908 (entre 1 SM e 2 SM)	2
>= 1908 e <2862 (entre 2 SM e 3 SM)	1

Benefícios sociais	
Parâmetros	Pesos
sem auxílio	4
bolsa família	3
aux. doença/apos.	2
> 1 benefício	1

Idade	
Parâmetros	Pesos
>= 60	4
>= 50 e < 60	3
>= 40 e < 50	2
< 40	1

Deficiência	
Parâmetros	Pesos
Muito grave	4
Grave	3
Média	2
Leve	1

Fonte: Próprio autor (2018)

Adiante, a partir dessas tabelas, pode ser atribuído a cada um dos critérios o valor do uso alternativo. O valor desses critérios é descrito no Quadro 5 das demandas a seguir:

Quadro 5: Valoração das demandas

Pesos das Demandas				
	Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
Demanda 1	3	2	3	2
Demanda 2	1	4	4	3
Demanda 3	3	2	4	3
Demanda 4	3	3	3	1
Demanda 5	2	2	4	3
Demanda 6	1	2	3	1
Demanda 7	3	2	4	4
Demanda 8	4	2	4	4
Demanda 9	2	3	3	1
Demanda 10	3	2	4	3

Fonte: Próprio autor (2018)

Por seguinte, determinou-se o valor utilitário para converter o valor dos critérios para cada juízo no valor dos critérios de dados brutos. Valor de utilidade é obtido usando a equação:

$$u_i(a_i) = (C_{out} - C_{min}) / (C_{max} - C_{min}) \quad (3)$$

Onde  $u_i(a_i)$  é o valor de utilidade dos critérios, “ $c_{max}$ ” é o valor máximo dos critérios, “ $c_{min}$ ” é o valor mínimo dos critérios e “ $c_{out}$ ” é um critério de valor de saída. A importância desses valores traduz-se no Quadro 6:

Quadro 6: Demandas com valor utilitário

Pesos das demandas utilizados				
	Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
Demanda 1	0,67	0,33	0,67	0,33
Demanda 2	0	1,00	1,00	0,67
Demanda 3	0,67	0,33	1,00	0,67
Demanda 4	0,67	0,67	0,67	0,00
Demanda 5	0,33	0,33	1,00	0,67
Demanda 6	0,00	0,33	0,67	0
Demanda 7	0,67	0,33	1,00	1,00
Demanda 8	1,00	0,33	1,00	1,00
Demanda 9	0,33	0,67	0,67	0
Demanda 10	0,67	0,33	1,00	0,67

Fonte: Próprio autor (2018)

Determinou-se o *score* final de cada critério multiplicando os valores obtidos da utilização com os critérios de dados brutos pesados. Então, o valor total da multiplicação está de acordo com a função (1), gerando o Quadro 7:

Quadro 7: Pontuação das demandas

Escore Final				
	Renda mensal	Benefícios sociais	Idade	Deficiência
Demanda 1	0,27	0,03	0,20	0,07
Demanda 2	0,00	0,10	0,30	0,13
Demanda 3	0,27	0,03	0,30	0,13
Demanda 4	0,27	0,07	0,20	0,00
Demanda 5	0,13	0,03	0,30	0,13
Demanda 6	0,00	0,03	0,20	0,00
Demanda 7	0,27	0,03	0,30	0,20
Demanda 8	0,40	0,03	0,30	0,20
Demanda 9	0,13	0,07	0,20	0,00
Demanda 10	0,27	0,03	0,30	0,13

Fonte: Próprio autor (2018)

O próximo passo foi somar a pontuação dos critérios de cada demanda, resultando nos seguintes valores individuais (Quadro 8):

Quadro 8: Pontuação dos critérios

Demandas	Soma
Demanda 1	0,57
Demanda 2	0,53
Demanda 3	0,73
Demanda 4	0,53
Demanda 5	0,60
Demanda 6	0,23
Demanda 7	0,80
Demanda 8	0,93
Demanda 9	0,40
Demanda 10	0,73

Fonte: Próprio autor (2018)

Por fim, a matriz de preferências obtida, em que as demandas estão dispostas por ordem de prioridade no Quadro 9 logo após:

Quadro 9: Matriz de hierarquia

Matriz de Prioridades	
1º	Demanda 8
2º	Demanda 7
3º	Demanda 3
4º	Demanda 10
5º	Demanda 5
6º	Demanda 1
7º	Demanda 2
8º	Demanda 4
9º	Demanda 9
10º	Demanda 6

Fonte: Próprio autor (2018)

## 8 CONCLUSÕES

A aplicação prática do modelo de decisão apoiado pelo método *SMART* para resolução de um problema decisório no ETecS, contribui para melhoria do processo de decisão e disponibiliza uma ferramenta de gestão.

Com a aplicação do *SMART*, prevaleceu a equidade no atendimento dos solicitantes, pois os projetos que conquistaram as maiores priorizações foram os solicitantes com maior urgência na inicialização dos projetos como os que possuem menores renda familiares, as que estão na Terceira idade e/ou que portam algum tipo de deficiência. O *SMART* também contribuiu na questão do problema da grande demanda de projetos, suprimindo em parte essa necessidade não apenas ajudando na escolha das solicitações mais urgentes, como também gerando menos dependência dos alunos ao coordenador do escritório.

Além disso, o método conseguiu concentrar as informações relevantes traduzindo-as na padronização dos critérios empregados, mostrando um cenário mais real sobre o contexto do problema e apresentando soluções práticas na realidade do escritório.

Os resultados foram bem satisfatórios, o método numérico aplicado esclareceu os alunos na tomada de decisão, entregou os projetos mais urgentes em tempo hábil e fez jus a missão do ETecS, que é valorar as pessoas atendendo a todos de forma justa e rápida.

## 8.1 Sugestão de trabalhos futuros

Aplicação de outros métodos multicritérios para que se possa comparar com os que já foram empregados, fazendo uma análise técnica dos resultados obtidos, adotando outros critérios às metodologias AMD, estando dentro das informações captadas das solicitações.

### APÊNDICE A - BANCO DE DADOS DO ETECS

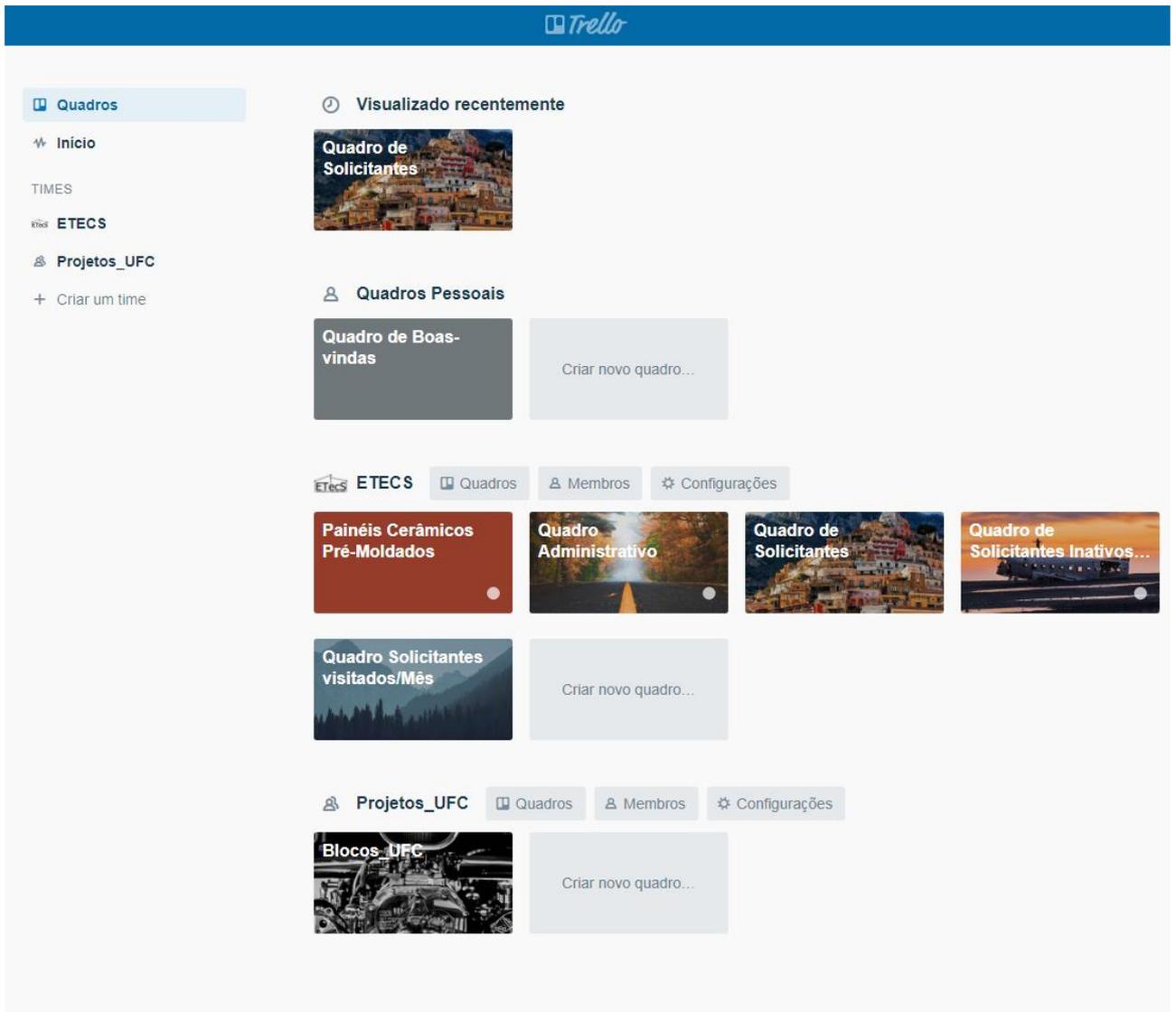
#### PROJETOS FINALIZADOS/ENTREGUES DE JANEIRO À JUNHO DE 2017

CÓDIGO	DATA DA SOLICITAÇÃO	DEMANDAS	TIPO DE PROJETO	SITUAÇÃO	DATA DE FINALIZAÇÃO/ENTREGA
1	10/03/2017	Demanda 1	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	26/06/2017
2	15/05/2017	Demanda 2	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	26/06/2017
3	19/04/2017	Demanda 3	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	26/06/2017
4	02/05/2017	Demanda 4	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	26/06/2017
5	06/06/2017	Demanda 5	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	20/06/2017
6	06/01/2017	Demanda 6	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	31/03/2017
7	11/01/2017	Demanda 7	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	16/03/2017
8	13/01/2017	Demanda 8	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	29/03/2017
9	27/01/2017	Demanda 9	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	14/03/2017
10	29/01/2017	Demanda 10	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	10/05/2017
11	03/02/2017	Demanda 11	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	28/03/2017
12	07/02/2017	Demanda 12	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	08/06/2017
13	07/02/2017	Demanda 13	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	08/06/2017

14	08/02/2017	Demanda 14	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	07/06/2017
15	08/02/2017	Demanda 15	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	07/06/2017
16	08/02/2017	Demanda 16	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	25/04/2017
17	14/02/2017	Demanda 17	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	10/04/2017
18	15/02/2017	Demanda 18	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	03/04/2017
19	20/02/2017	Demanda 19	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	02/06/2017
20	03/03/2017	Demanda 20	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	12/05/2017
21	03/03/2017	Demanda 21	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	25/05/2017
22	03/03/2017	Demanda 22	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	12/05/2017
23	06/03/2017	Demanda 23	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	04/05/2017
24	10/03/2017	Demanda 24	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	02/06/2017
25	10/03/2017	Demanda 25	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	09/06/2017
26	10/03/2017	Demanda 26	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	23/05/2017
27	10/03/2017	Demanda 27	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	08/06/2017
28	10/03/2017	Demanda 28	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	09/06/2017
29	14/03/2017	Demanda 29	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	11/04/2017
30	14/03/2017	Demanda 30	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	11/04/2017
31	14/03/2017	Demanda 31	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	07/04/2017
32	15/03/2017	Demanda 32	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	09/06/2017
33	15/03/2017	Demanda 33	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	01/06/2017
34	16/03/2017	Demanda 34	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	05/05/2017
35	18/03/2017	Demanda 35	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	05/05/2017
36	20/03/2017	Demanda 36	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	05/06/2017
37	31/03/2017	Demanda 37	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	31/05/2017
38	04/04/2017	Demanda 38	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	31/05/2017
39	07/04/2017	Demanda 39	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	23/06/2017

40	20/04/2017	Demanda 40	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	26/04/2017
41	03/05/2017	Demanda 41	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	20/06/2017
42	15/05/2017	Demanda 42	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	21/06/2017
43	30/05/2017	Demanda 43	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	16/06/2017
44	30/05/2017	Demanda 44	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	12/06/2017
45	30/05/2017	Demanda 45	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	16/06/2017
46	31/05/2017	Demanda 46	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	07/08/2017
47	31/05/2017	Demanda 47	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	02/08/2017
48	31/05/2017	Demanda 48	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	14/08/2017
49	02/06/2017	Demanda 49	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	06/07/2017
50	05/06/2017	Demanda 50	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	02/08/2017
51	05/06/2017	Demanda 51	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	15/09/2017
52	05/06/2017	Demanda 52	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	05/09/2017
53	06/06/2017	Demanda 53	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	11/07/2017
54	13/06/2017	Demanda 54	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	26/09/2017
55	21/06/2017	Demanda 55	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	02/08/2017
56	22/06/2017	Demanda 56	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	01/09/2017
57	28/06/2017	Demanda 57	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	ENTREGUE	01/09/2017
58	29/06/2017	Demanda 58	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	13/09/2017
59	11/07/2017	Demanda 59	REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	FINALIZADO	22/09/2017

## ANEXO A – PLATAFORMA DO TRELLO



## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. Estatuto do idoso: lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004.

ACOLET, T. **Modelo de análise de crédito fundamentado no ELECTRE TRI**. 2008. 177f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Administração) - Faculdade de Economia e Finanças, Ibmec, Rio de Janeiro, 2008.

ALENCAR, L. H.; SANTANA, M. de O. Análise do gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil. **Revista de Gestão e Projetos**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 74-92, 2015. Disponível em: <<http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **O conhecimento e o uso de métodos multicritério de apoio à decisão**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2011.

ALMEIDA, A. T. de. Modelagem multicritério para seleção de intervalos de manutenção preventiva baseada na teoria da utilidade multiatributo. **Pesquisa Operacional**. Recife, v. 25, n. 1, p. 69-81, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ARITUA, B. Construction client multi-projects – a complex adaptative systems perspective. **International Journal of Project Management**. p. 72-79, jan. 2009.

Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA. **Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo**. 2. ed. São Paulo: PINI, 2000.

AVILA, T. C. F. **Gestão de projetos na construção civil: avaliação do processo em duas empresas construtoras de Florianópolis**. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2010.

BANA E COSTA, C. Introdução Geral às Abordagens de Apoio à Tomada de Decisão. **Investigação Operacional**. Portugal, v.8, n.1, p.117-139, jun. 1988.

BANCO NACIONAL DE HABITAÇÃO. Relatório de atividades: 1980. Rio de Janeiro, 1981.

BHATT, B. V; VASHI, M. P. SMART-Multi-criteria decision-making technique for use in planning activities. *In*: NEW HORIZONS IN CIVIL ENGINEERING, 2017, Surat. **Anais...** Bengaluru: New Horizon Educational Institution, 2017. p. 1 - 6.

BLISMAS, N. G. et. al. Factors influencing project delivery within construction clients' multi-project environments. **Eng Construct Architect Manage**. v. 11, n. 2, p. 113–125, 2004.

BOBROFF, J. The Project management: a new profile for the actors in the building industry. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 5, 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENTAC, 1993. v. 1, p. 41-51.

BRASIL. Decreto nº 8.948, de 29 de dezembro de 2016. **Presidência da República**. Brasília, 29 de dez. de 2016.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Presidência da República**. Brasília, 10 de jan. de 2002.

BRASIL. Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008. **Presidência da República**. Brasília, 24 de dez. de 2008.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.. **Presidência da República**. Brasília, 06 de jul. de 2015.

BRASIL. **Ministério das Cidades**. PNH - Plano Nacional de Habitação. Brasília: Ministério das Cidades, 2009. Disponível em: <<http://www.urbanismo.mppr.mp.br>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

CAVALCANTE FILHO, J. U. de P.; CAVALCANTE, S. O. Análise da demanda de projetos de habitação de interesse social: estudo de caso. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 7, 2017, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: COMBREPPO, 2017. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.aprepro.org.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

CÂMARA MUNICIPAL DE FORTALEZA. Lei 10.639 de 6 de novembro de 2017 que institui a lei no âmbito da Política Habitacional de Interesse Social de Fortaleza. **Câmara Municipal de Fortaleza**, Fortaleza, 2017.

CAMPOS, V.R. **Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos em saneamento**. 2011. 175f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2011.

CECCHETO, C. T. et. al. Habitação de interesse social: alternativas sustentáveis. **GEDECON – Gestão e Desenvolvimento em Contexto**. Cruz Alta, v. 3 n. 2 p. 36-49, 2015. Disponível em: <<http://revistaelectronica.unicruz.edu.br>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

FARINA, H. et. al. Programa de necessidades para sistemas prediais e a qualidade do projeto. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ENTAC, 2002. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em: 27 maio 2018.

FITTIPALDI, M. **Habitação social e arquitetura sustentável em Ilhéus/BA**. 2009. 138f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional municipal no Brasil 2010**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2013-2014**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

GIAMBIAGI, Fabio; VILLELA, André; CASTRO, Lavinia Barros de; HERMANN, Jennifer. **Economia Brasileira Contemporânea: 1945-2010**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Disponível em: <<https://ufam.edu.br/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monte. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monte; GOMES, Carlos Francisco Simões; **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; ARAYA, Marcela Cecília González; CARIGNANO, Claudia. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Pioneira, 2004.

GUARNIERI, P. Síntese dos Principais Critérios, Métodos e Subproblemas da Seleção de Fornecedores Multicritério. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 1, p.1-25, fev. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

HAMBRICK, D. C.; MASON: Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. **Academy of Management Review**, v. 9, p. 193-206, 2007.

HELMANN, K. S.; MARÇAL, R. F. M. Método multicritério de apoio à decisão na gestão da manutenção: aplicação do método electre i na seleção de equipamentos críticos para processo. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 1, p.123-134, 1 jun. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Centro de Estatística e Informações**. Fortaleza, 2013. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28 out. 2018.

KAO, H.; HSIEH, B.; YEH, Y. A petri-net based approach for scheduling and rescheduling resource-constrained multiple projects. **Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers**. v. 23, n. 6, p. 468-477, 2006.

MARCH, J. G. **A primer on decision making – how decision happen**. New York: The Free Press, 1994.

MARREIROS, M.G.C.,2008, **Agentes de Apoio à Argumentação e Decisão em Grupo**. Tese (Doutorado de Informática na Área de Inteligência Artificial) - Universidade do Minho, Cidade do Porto, Portugal, 2008.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 293 f. Tese (Doutorado em

Engenharia de Construção Civil), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MELHADO, S.B.; VIOLANI, M.A.F (a). **A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios**. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1992.

MELLO, C. W. de. **Avaliação de sistemas construtivos para habitações de interesse social**. 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MENDES, João Ricardo Barroca; VALLE, André Bittencourt. do; FABRA, Marcantonio. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

MORAES, A. G. de; PANDOLFO, A.; MARTINS, M. S.; SAÚGO, A.; PANDOLFO, L. M.; PIMENTEL, A. G. Desenvolvimento de ferramenta computacional para avaliação de projetos de habitação de interesse social. **Revista Tecnológica**. Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 63-78, jun. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MORRIS, P.; PINTO, J. K. **The wiley guide to project, program, and portfolio**. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2007.

PAULO, T. de M. **Satisfação do cliente de obra residencial multifamiliar em conjunto habitacional em Curitiba**. 2014. 62 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) - Curso de Especialização em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/>>. Acesso em: 26 maio 2018.

PINFIELD, L. T. A Field Evaluation of Perspectives on Organizational Decision Making. **Administrative Science Quarterly**. USA, v. 31, n.3, p.365-388, set. de 1986.

RISAWANDI, R. R. Study of the Simple Multi-Attribute Rating Technique For Decision Support. **International Journal Of Scientific Research In Science And Technology**. p. 491-494. dez. 2016. Disponível em: <<http://ijsrst.com/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

RODRIGUES, P. G. B. **Apoio à decisão multicritério na priorização de projetos de habitação de interesse social do etecs**. 2014. 36 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

ROMANO, F. V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Gestão e Tecnologia de Projetos**. São Paulo, v. 1 n. 1 p. 23-46, 2006. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/index>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ROY, B. **Méthodologie multicritère d'aide à la decision**. Paris: Economica, 1985.

SAMORA, P. R. Parâmetros de qualidade para o projeto da habitação em favelas: método de referência para o desenho da moradia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE

TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13, 2010, Canela. **Anais...** Canela: ENTAC, 2010. p. 1 - 12. Disponível em: <[www.infohab.org.br](http://www.infohab.org.br)>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SAN MARTIN, A. P. **Método de Avaliação de Tecnologias de Edificação para a Habitação de Interesse Social sob o Ponto de Vista da Gestão dos Processos de Produção**. 1999. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

SILVA, M. A. C. **Metodologia de Seleção Tecnológica na Produção de Edifícios com o Emprego do Conceito de Custos ao Longo da Vida Útil**. 1996. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

GRUPO GLOBO. G1. **SINICON**. 2017. Disponível em: <<https://www.sinicon.org.br/>> Acesso em: 01 maio 2018.

SIREGAR, D.; ARISANDI, D.; USMAN, A.; IRWAN, D.; RAHIM, R. Research of Simple Multi-Attribute Rating Technique for Decision Support. **Journal Of Physics**. v. 930, n. 1, p.1-6, dez. 2017. Disponível em: <<http://iopscience.iop.org>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

SOUZA, R. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: PINI, 1998.

SOUZA, R. de; ABIKO, A. Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, Escola de Engenharia da Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1997.

SZÜCS, C.P.; SOUZA, M. E. F.; BRUNETTO, A. Qualidade na habitação social: requisitos de projeto. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 5, 1999, Maceió. **Anais...** Maceió: ENCAC, 1999. p. 1 - 6. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

TAVARES, M. C. **Análise multicritério aplicada à tomada de decisão do modo de transporte de produtos farmacêuticos termossensíveis importados ao mercado brasileiro**. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. ETecS-Escritório de Tecnologia Social. 2018.