

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

CARLOS EDUARDO MANDAI
GERÔNIMO AGULHAM
GUSTAVO BATISTA BRASIL RIBEIRO

**ADEQUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL AOS PRECEITOS DA
SUSTENTABILIDADE: ESTUDO EXPLORATÓRIO JUNTO A
CONSTRUTORAS CURITIBANAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2011

CARLOS EDUARDO MANDAI
GERÔNIMO AGULHAM
GUSTAVO BATISTA BRASIL RIBEIRO

**ADEQUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL AOS PRECEITOS DA
SUSTENTABILIDADE: ESTUDO EXPLORATÓRIO JUNTO A
CONSTRUTORAS CURITIBANAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Graduação, do Curso Superior de Engenharia de Produção Civil – DACOC – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Nahhas Scandelari

CURITIBA

2011



Ministério da Educação

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ

Campus Curitiba – Sede Ecoville

Departamento Acadêmico de Construção Civil
Curso de Engenharia de Produção Civil

FOLHA DE APROVAÇÃO

ADEQUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL AOS PRECEITOS DA SUSTENTABILIDADE: ESTUDO EXPLORATÓRIO JUNTO A CONSTRUTORAS CURITIBANAS

Por

CARLOS EDUARDO MANDAI
GERÔNIMO AGULHAM
GUSTAVO BATISTA BRASIL RIBEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 08 de dezembro de 2011, pela seguinte banca de avaliação:

Profa. Orientadora – Vanessa Nahhas Scandelari, Dra.
UTFPR

Prof. Cezar Augusto Romano, Dr.
UTFPR

Prof. Edgar Winter, MSc.
UTFPR

Prof. André Nagalli, Dr.
UTFPR

UTFPR - Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900 - Curitiba - PR Brasil
www.utfpr.edu.br dacoc-ct@utfpr.edu.br telefone DACOC: (041) 3373-0623

OBS.: O documento assinado encontra-se em posse da coordenação do curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que é o principal pilar de sustentação para nos mantermos sempre firmes e fortes, em busca dos mais árduos objetivos de nossas vidas.

Aos nossos pais e irmãos, que sempre são aqueles que nos apoiam nos momentos mais difíceis e cruciais da vida. Sem o apoio deles certamente seria impossível chegarmos até este ponto tão marcante em nossas vidas.

Aos amigos, que sempre se mostraram bravos e compreensíveis em momentos importantes nesta nossa caminhada. Que apesar de não estarem sempre ao nosso lado, se mostraram fiéis e sempre dispostos e ajudar.

A nossa orientadora, Profa. Dra. Vanessa Nahhas Scandelari, por nos dar a chance de trabalhar com ela nesta empreitada. Por se mostrar sempre disposta a ajudar, não medindo esforços para que nosso TCC ficasse o melhor possível.

A aqueles que já nos deixaram, por terem transmitido conhecimentos que levaremos pelo restante de nossas vidas.

Aos entrevistados de nosso TCC, por sua fundamental colaboração para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

AGULHAM, Gerônimo; MANDAI, Carlos Eduardo; RIBEIRO, Gustavo. Adequação aos preceitos da Sustentabilidade na construção civil: Estudo múltiplo de casos junto a Construtoras curitibanas. 2011. Trabalho Conclusão de Curso – Programa de Graduação em Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

Esta pesquisa aborda a aplicação dos preceitos da sustentabilidade na construção civil. Para tanto, investiga-se junto a dez engenheiros atuantes em seis diferentes construtoras curitibanas, o quão engajadas estas empresas estão em relação às práticas preconizadas pelos quatorze critérios do selo de certificação Aqua. Inicia-se o trabalho com a apresentação de referencial teórico acerca do tema sustentabilidade na construção civil. Na sequência apresenta-se os procedimentos metodológicos aplicados no estudo, encerrando-se o trabalho com a apresentação e discussão sobre os resultados obtidos na pesquisa, os quais indicam que as construtoras curitibanas ainda aplicam de maneira incipiente os preceitos da sustentabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Eco-Construção, Construção Civil, Certificação Ambiental.

ABSTRACT

AGULHAM, Gerônimo; MANDAI, Carlos Eduardo; RIBEIRO, Gustavo. . Adequacy for the principals of Sustainability in civil construction: Study of multiple cases with construction companies located on Curitiba. 2011. Trabalho Conclusão de Curso – Programa de Graduação em Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

It presents a conceptual boarding of Sustainability question in Civil Constructions. For that, we gathered 10 questionnaires with 14 questions each, based on Aqua's criteria about sustainability. Those were answered from civil engineer, which works on 6 different construction companies placed in Curitiba. This report started presenting the theoretical reference about sustainability in Civil Construction. Afterwards it shows the methodology applied on this case, finishing this work presenting the results and bringing up a debate about this subject.

Key words: Sustainability, Eco-Construction, Civil Construction, Environmental Certification.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PARÂMETROS ESTRUTURAIS, GEOMÉTRICOS E AMBIENTAIS DOS RESÍDUOS.....	21
FIGURA 2 – ESQUEMA CONVENCIONAL ÁGUA/ESGOTO	23
FIGURA 3 – CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO AQUA	26

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO DA PONTUAÇÃO OBTIDA PELOS ENGENHEIROS ENTREVISTADOS.....	33
GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DA PONTUAÇÃO POR CONSTRUTORA.....	34
GRÁFICO 3 – HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DA PONTUAÇÃO INDIVIDUAL COLETADO.....	35
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS PARA O CRITÉRIO ECO-GESTÃO.....	37
GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DO CRITÉRIO ECO-CONSTRUÇÃO.....	38
GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DE RESPOSTAS DO CRITÉRIO CONFORTO.....	40
GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DO CRITÉRIO SAÚDE.....	41
GRÁFICO 8 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PONTUAÇÃO AMOSTRAL POR QUADRANTES DO SELO AQUA.....	42
GRÁFICO 9 – DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS POR PERGUNTAS ABORDADAS NO QUESTIONÁRIO.....	43
GRÁFICO 10 – IMPORTÂNCIA DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS, EM PORCENTAGEM DO PÚBLICO.....	46
GRÁFICO 11 – DISPOSIÇÃO DOS ENTREVISTADOS A ARCAR COM CUSTOS ADICIONAIS POR TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL.....	47
GRÁFICO 12 – AMOSTRA DE DISPONIBILIDADE A CUSTOS ADICIONAIS.....	48
GRÁFICO 13 – IMPACTO NOVOS CUSTOS X TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL.....	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ENGAJAMENTO EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DO SELO AQUA.....	31
QUADRO 2 – RELAÇÃO ENTRE ENTREVISTADOS E CONSTRUTORAS.....	32
QUADRO 3 – DISPOSIÇÃO DOS PONTOS DO QUESTIONÁRIO APÊNDICE A.	32
QUADRO 4 – CRITÉRIOS DO SELO AQUA PARA QUADRANTE ECO-GESTÃO.....	36
QUADRO 5 – PERGUNTAS CRITÉRIO ECO-GESTÃO.....	36
QUADRO 6 – CRITÉRIOS DO SELO AQUA PARA QUADRANTE ECO-CONSTRUÇÃO.	37
QUADRO 7 – PERGUNTAS CRITÉRIO ECO-CONSTRUÇÃO.....	38
QUADRO 8 – CRITÉRIOS DO SELO AQUA PARA QUADRANTE CONFORTO.	39
QUADRO 9 – PERGUNTAS CRITÉRIO CONFORTO.	39
QUADRO 10 – CRITÉRIOS DO SELO AQUA PARA QUADRANTE SAÚDE.	40
QUADRO 11 – PERGUNTAS CRITÉRIO SAÚDE.....	41
QUADRO 12 – ATIVIDADES COM MAIOR PONTUAÇÃO.....	43
QUADRO 13 – ATIVIDADES COM MENOR PONTUAÇÃO.....	44
QUADRO 14 – QUESTÕES PROPOSTAS AOS POTENCIAIS COMPRADORES.	45

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1.	Objetivos	13
1.1.1.	Objetivo Geral	13
1.1.2.	Objetivo Específico	13
1.2.	Estrutura do trabalho	13
2.	REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1.	Desenvolvimento Sustentável	14
2.1.1.	Relatório Brundtland	14
2.1.2.	Rio 92	15
2.1.3.	Agenda 21	15
2.1.4.	Protocolo de Kyoto	15
2.1.5.	Rio+10	16
2.2.	Construção Sustentável	17
2.2.1.	Construção Sustentável nas Cidades	18
2.2.2.	Escolha dos materiais	19
2.2.3.	Aproveitamento de resíduos na construção	20
2.2.4.	Reutilização da água nas edificações	22
2.2.4.1.	Vantagens da reutilização da água	23
2.2.5.	Captação de Energia Solar	24
2.2.5.1.	Vantagens da captação de energia solar	24
2.2.6.	Selos de Certificação para Construções Sustentáveis	24
2.2.6.1.	Selo LEED	24
2.2.6.2.	Selo AQUA	26
2.2.6.3.	Vantagens de um referencial brasileiro	27
2.2.6.4.	Categorias do Selo Aqua	27
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29

4.	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS	33
4.1.	PESQUISA DE CAMPO	33
4.2.	ANÁLISE DE DADOS.....	33
4.2.1.	Entrevista junto às construtoras	33
4.2.1.1.	Eco-Gestão	36
4.2.1.2.	Eco-Construção.....	37
4.2.1.3.	Conforto	39
4.2.1.4.	Saúde	40
4.2.2.	Entrevista com os potenciais consumidores	44
5.	CONCLUSÕES	50
5.1.	Considerações Finais.....	50
5.2.	Sugestões para trabalho futuros	51
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ENGAJAMENTO COM OS CRITÉRIOS DO SELO AQUA.	54
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO DOS CUSTOS DECORRENTES DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PELOS CLIENTES	57
	ANEXO A – REFERENCIA TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO – QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE)	59

1. INTRODUÇÃO

Embora apresente forte evolução tecnológica em relação ao passado, a construção civil ainda deixa a desejar em relação ao tripé da sustentabilidade, o qual se fundamenta em demandas ambientais, sociais e econômicas.

De acordo com Araújo (2006), para que seja considerada sustentável, uma construção deve empregar tecnologias modernas, que além de atenderem as necessidades dos usuários, também evitem a geração de problemas sócio-ambientais.

O conceito de Construção Sustentável é hoje um tema em evidência e vem despertando o interesse de muitos países desenvolvidos do globo. Sua relevância se justifica frente aos enormes benefícios que a sustentabilidade proporciona. Os critérios da sustentabilidade também podem e devem ser atendidos pela construção civil, levando-a a atuar de forma ambientalmente responsável, socialmente ética e economicamente viável, considerando não somente a etapa de execução das edificações como também a sua operação pelos futuros moradores.

Em função da importância da sustentabilidade para a manutenção das condições de vida no Planeta Terra, este trabalho parte do pressuposto de que os preceitos da sustentabilidade não devem ser aplicados somente em construções de padrão econômico médio e alto, mas deve ser contemplados também em obras de moradia popular. Grande parte da população brasileira se encaixa no perfil de habitação popular, vivendo ainda em moradias alugadas, muitas das quais apresentam situação precária de saneamento, além de riscos estruturais.

O Brasil apresenta um grande déficit habitacional, mas também vive um grande crescimento econômico. Desta forma, a necessidade de construção de novas moradias traz consigo uma grande oportunidade de repensar como o processo construtivo pode ser melhorado, evitando desperdícios, aumentando a qualidade de vida das pessoas e respeitando o meio ambiente.

Os materiais usados em uma obra sustentável precisam obedecer a critérios de preservação, recuperação e responsabilidade ambiental. Isso significa que, ao se iniciar uma construção, é importante considerar os tipos de materiais que estão de acordo com o local, minimizando a exploração de recursos naturais e a geração de resíduos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Verificar a adequação de construtoras curitibanas aos preceitos da sustentabilidade, de acordo com o Selo Aqua, sob a ótica dos profissionais atuantes em empresas de construção civil.

1.1.2. Objetivo Específico

Como desdobramentos do objetivo acima, os seguintes objetivos específicos podem ser citados:

- Levantar materiais e processos construtivos ambientalmente corretos que podem ser empregados na construção civil;
- Identificar tecnologias, materiais e métodos sustentáveis já aplicados em obras curitibanas;
- Detectar os benefícios decorrentes da aplicação de tecnologias sustentáveis na construção civil.
- Detectar a opinião de potenciais compradores de imóveis em relação à assimilação dos custos decorrentes da aplicação de tecnologias sustentáveis.

1.2. Estrutura do trabalho

No Capítulo inicia-se este trabalho com uma introdução, onde são expostos os objetivos geral e específicos. No Capítulo 2 se apresenta o referencial teórico no qual está embasada a pesquisa de campo. No Capítulo 3 encontra-se a metodologia. No Capítulo 4 estão a apresentação, análise de dados e resultados. Para finalizar, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões bem como as recomendações para trabalhos futuros acerca do tema.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para fundamentar teoricamente o presente estudo, são apresentados neste item conceitos acerca dos temas desenvolvimento sustentável, construções sustentáveis e selos de certificação de obras sustentáveis.

2.1. Desenvolvimento Sustentável

Segundo Gonçalves (2006), a definição mais conhecida para o desenvolvimento sustentável foi feita elaborada pelo Relatório Brundtland em 1987, quando afirmou que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras. A partir da segunda metade do século passado (XX), a sociedade começou a se preocupar e olhar de outra maneira para as questões ambientais de uma maneira geral. Foram realizados grandes encontros de chefes de estados para a discussão do tema, buscando discutir formas de diminuir o impacto das ações humanas sobre o seu meio ambiente, sendo algumas destas iniciativas descritas a seguir.

2.1.1. Relatório Brundtland

Em 1987 a primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland, foi nomeada pela ONU para coordenar os debates ambientais na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. O documento final desses estudos chamou-se Nosso Futuro Comum ou Relatório de Brundtland. Nesta nova visão da relação homem/meio-ambiente ficou claro que além do limite mínimo para o bem-estar da sociedade existe também um limite máximo para a utilização dos recursos naturais de modo que estes sejam preservados e perpetuados (CORREA, 2009).

As principais medidas sugeridas pelo Relatório Brundtland para que os países promovessem o desenvolvimento sustentável, são:

- limitação do crescimento populacional;
- garantia da previsão de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo;
- preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que empreguem fontes de energia renováveis;
- aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente corretas;

- controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores;
- atendimento das necessidades básicas da população (saúde, escola, moradia).

2.1.2. Rio 92

Após as reuniões que originaram o Relatório Brundtland, a ONU organizou uma segunda conferência ambiental no Rio de Janeiro, a Rio 92, também chamada de Eco 92, na qual participaram 179 países, com o propósito de criar um plano de ação para preservar os recursos naturais do planeta. As nações do norte tentaram defender o direito a um ambiente saudável, ao passo que os do sul buscavam o direito de se desenvolverem. O resultado foi a Agenda 21, documento com 2500 recomendações para implantar estratégias para a conservação do planeta e estabelecer metas para a exploração sustentável do patrimônio natural, sem impedir, porém, o desenvolvimento de nenhum país (GUSTAVSEN, 2007).

2.1.3. Agenda 21

“A Agenda 21 é um programa de ação, baseado num documento de 40 capítulos, que constitui a mais ousada e abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Trata-se de um documento consensual para o qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil de 179 países num processo preparatório que durou dois anos e culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida por ECO-92. Além da Agenda 21, resultaram desse processo cinco outros acordos: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, o Convênio sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas” (ECOLNEWS, 2011).

2.1.4. Protocolo de Kyoto

No ano de 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto, essa convenção serviu para firmar o compromisso, por parte dos países do norte (desenvolvidos), em reduzir a emissão de gases. O ano que marcou o início efetivo do Protocolo de Kyoto foi 2005, vigorando a partir do mês de fevereiro. O documento prevê que entre 2008 e 2012, os países desenvolvidos reduzam suas emissões em relação aos níveis medidos em 1990 em cerca de 5,2%. Os Estados Unidos, país que mais emite gases estufa, se retiraram do acordo em 2001 (BRASILESCOLA, 2011).

2.1.5. Rio+10

Realizada de 26 de agosto a 4 de setembro de 2002 em Joanesburgo, África do Sul, a Cúpula Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável foi a terceira conferência mundial promovida pela Organização das Nações Unidas para discutir os desafios ambientais do planeta. A conferência ficou conhecida como Rio + 10. Compareceram a Joanesburgo cerca de 22 mil participantes de 193 países, dos quais 100 deles representados pelo seu Chefe de Estado ou de Governo.

A Rio + 10 produziu dois documentos oficiais: a Declaração Política e o Plano de Implementação. O conteúdo desses documentos reflete as limitações do processo decisório vigente nas Conferências patrocinadas pelo sistema das Nações Unidas, baseado na necessidade de consenso e na igualdade de peso no voto de todas as nações. Os resultados, portanto, constituem o mínimo denominador comum entre as posições de todas as nações presentes à Conferência, não correspondendo às graves necessidades do planeta que requerem medidas mais drásticas e eficazes. Além disso, em função da inexistência de um poder de polícia global legitimamente constituído para assegurar o cumprimento de decisões tomadas na esfera internacional, nenhum dos documentos aprovados têm força mandatária para os países signatários, não havendo sanções para coibir o descumprimento dessas decisões. Portanto, na prática, os documentos aprovados em Joanesburgo apenas representam um conjunto de diretrizes e princípios para as nações, cabendo a cada país transformá-las em leis nacionais para garantir a sua realização (ANA, 2011).

A Declaração Política intitulada “O Compromisso de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável”, possui sessenta e nove parágrafos divididos em seis partes. Como o nome indica, trata-se de um documento que estabelece posições políticas, e não metas. Assim, reafirma princípios e acordos adotados na Estocolmo-72 e na Rio-92, pede o alívio da dívida externa dos países em desenvolvimento e o aumento da assistência financeira para os países pobres, além de reconhecer que os desequilíbrios e a má distribuição de renda, tanto entre países quanto dentro deles, estão no cerne do desenvolvimento insustentável. O texto admite ainda que os objetivos estabelecidos na Rio-92 não foram alcançados e conclama as Nações Unidas a instituir um mecanismo de acompanhamento das decisões tomadas na Cúpula de Joanesburgo.

O segundo e mais importante documento resultante da Cúpula é o Plano de Implementação, que possui dez capítulos e 148 parágrafos em cerca de 70 páginas. Seu mote é alcançar três objetivos supremos: a erradicação da pobreza, a mudança nos padrões

insustentáveis de produção e consumo e a proteção dos recursos naturais. Um dos pontos mais relevantes do documento é o tratamento de temas antigos de uma forma que reflete a evolução no cenário internacional desde 1992. Destaca-se, assim, a seção sobre globalização, um tema que sequer era registrado na agenda política dez anos antes. Da mesma maneira, no que se refere à pobreza, o documento reconhece que o combate a ela implica em ações multidimensionais, que englobem questões desde o acesso à energia, água e saneamento, até a distribuição equitativa dos benefícios derivados do uso da diversidade biológica. (ANA, 2011).

2.2. Construção Sustentável

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) define a construção sustentável como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIB, 2002, p.8).

Araújo (2006) afirma que a construção sustentável promove intervenções no meio ambiente, de forma a atender as necessidades de edificação e habitação do homem moderno sem esgotar os recursos naturais e preservando o meio ambiente para as futuras gerações. Faz uso de ecomateriais e de soluções tecnológicas e inteligentes para promover o bom uso e a economia de recursos finitos, a redução da poluição e o conforto de seus moradores e usuários.

Segundo Colaço (2008), construção sustentável é o termo usado para descrever a responsabilidade da construção civil no que diz respeito ao conceito e aos objetivos da sustentabilidade. Esse conhecimento existente e o diagnóstico da indústria da construção em termos de impactos ambientais revelam que é necessário uma mudança de postura e de mentalidade para se atingir os objetivos de uma construção sustentável. Como primeira prioridade deve-se analisar as características da construção tradicional e compará-la com o novo critério sustentável para os materiais de construção, os produtos e processos construtivos.

Na construção civil sempre se pensou muito nos fatores: qualidade, custo e tempo. Agora, a questão sustentabilidade vem alterar e agregar novas exigências a estes fatores, pois somente desta forma será possível atingir as metas do desenvolvimento sustentável.

Segundo o Comitê Técnico da ISO um edifício sustentável é aquele que *pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar-se com o clima, a tradição, a cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que conserva a energia e os recursos,*

recicla materiais e reduz as substâncias perigosas dentro da capacidade dos ecossistemas locais e globais, ao longo do ciclo de vida do edifício” (ISO/TC 59/SC3 N 459).

O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais destacamos:

- não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- aproveitamento de condições naturais locais;
- utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- gestão sustentável da implantação da obra;
- implantação e análise do entorno;
- não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- qualidade ambiental interna e externa;
- redução do consumo de água;
- educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.
- adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- redução do consumo energético;
- reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;

2.2.1. Construção Sustentável nas Cidades

A arquiteta Marta Romero (2006), amplia a visão além da simples dimensão ecológica: “a construção da sustentabilidade nas cidades brasileiras significa enfrentar várias questões desafiadoras, como a concentração de renda e a enorme desigualdade econômica e social, o difícil acesso a educação de boa qualidade e ao saneamento ambiental, o déficit habitacional e a situação de risco de grandes assentamentos, além da degradação dos meios construído e natural, e dos acentuados problemas de mobilidade e acessibilidade” (ROMERO 2006, p.55).

Romero (2006) propõe que a sustentabilidade emerge da integração de quatro elementos:

1. Desenvolvimento econômico, que inclui habitação acessível, segurança pública, proteção do meio ambiente e mobilidade

2. Inclusão social, reconciliando interesses para identificar e alcançar valores e objetivos comuns;
3. Previsão de objetivos em longo prazo (preservação para as gerações futuras);
4. Qualidade pela preservação da diversidade e não a quantidade.

A arquiteta ainda propõe um urbanismo sustentável baseado em quatro premissas: desenho participativo, arquitetura de paisagem, bioclimatismo e eficiência energética.

Todos esses conceitos abordados pela arquiteta são importantes, visto que permitem a visão do que é a sustentabilidade na Construção Civil, e que a mesma dependem de diversos fatores. Deve-se ter em mente que para se classificar uma ação como sustentável na construção civil, a mesma deve englobar a dimensão social, contribuindo além do fator natureza, mas também promovendo a diminuição da pobreza e igualdade social nos centros urbanos.

Outro fator notado é que o conceito de sustentabilidade não é fechado, impossibilitando atingir uma sustentabilidade absoluta. Por um ângulo, um projeto poderá sempre adotar soluções a diminuir o impacto no meio ambiente, porém, por outro ângulo, analisando outros aspectos, o projeto poderá não ser plenamente sustentável (ROMERO, 2011).

Os altos custos de implantação e manutenção das tecnologias projetadas para aumentar a autonomia energética, podem não ser sustentáveis no contexto da realidade brasileira, como por exemplo a instalação de células fotovoltaicas para a geração de energia. Considerando o contexto da população brasileira, com as concentrações de rendas desiguais e o déficit habitacional enorme, a construção de centenas de casas populares a baixo custo, seria mais sustentável de que criar casas sustentáveis eletricamente com altíssimo custo. Reduzir o impacto da construção na natureza é uma prática sustentável, porém garantir uma residência segura e salubre para todas as pessoas é um ato sustentável e obrigação de qualquer país.

2.2.2. Escolha dos materiais

Segundo Araújo (2006), sempre que se fala em Construção Sustentável, é necessário usar materiais que atendam critérios de preservação, recuperação e responsabilidade ambiental. Ou seja, o local onde está sendo executada a construção é muito importante para se definir os tipos de materiais a serem utilizados, assim como a geografia, ecossistema e cultura da região. Materiais que guardam relação direta com o estilo de vida do local e do usuário devem ser avaliados. Se o morador reside em uma área urbana ou rural difere na escolha do

material a ser utilizado, por exemplo, pessoas que residam em áreas urbanas estarão mais envolvidas com materiais plásticos, pois esse é mais utilizado por eles, na compra de produtos que estejam embalados por esse tipo de material.

Toda Construção Sustentável tem que ser saudável, ou seja, os materiais e tecnologias que serão usados devem ser benéficos para o morador, ou pelo menos não degradar o meio ambiente em seu processo de obtenção, fabricação e durante a vida útil deste produto. Materiais que reconhecidamente agridem o meio ambiente são evitados, dois exemplos são o PVC (policloreto de vinil) e o alumínio, pois para a fabricação de tais materiais é necessária a retirada de grandes quantias da natureza, o que afeta o meio ambiente. Quando não é possível excluir alguns materiais biodegradáveis, é necessário que o uso do mesmo seja feito de maneira criteriosa, sendo usado com todo o cuidado, e em menor quantidade possível (ARAÚJO, 2006).

Segundo o site www.idhea.com.br, as empresas, os governos e as ONGs não são as únicas responsáveis pelos materiais de construção e pelo estado atual do meio ambiente. O consumidor, ao optar por um produto A, B ou C, é também co-responsável por todo o processo, já que é para ele que se destinam todos os produtos e, por extensão, as construções. Ele é o alvo do mercado e, com uma nova consciência, pode ajudar a alterar as regras do mercado.

2.2.3. Aproveitamento de resíduos na construção

Segundo Cheriaf (2003), o assunto “ Reaproveitamento de Resíduo da Área do Ambiente Construído”, na atualidade está dentre os mais importantes na área de construção civil sustentável. Este tema que era um tabu no setor da construção está sendo cada vez mais utilizado, em alguns casos devido à mudança de mentalidade das pessoas, em outros, porque leis municipais obrigam as empresas a apresentar documentos que comprovem a destinação e reutilização de resíduos na construção civil. Não é somente a idéia de reutilizar resíduos, mas também a mentalidade de se utilizar materiais que gerem menos entulhos após que o seu processo esteja concluído.

Segundo Rocha (2003), a importância do aproveitamento de resíduos em uma coletânea voltada para a habitação de interesse social deve-se basicamente a dois fatores:

- a possibilidade de desenvolvimento de materiais de baixo custo a partir de subprodutos industriais, disponíveis localmente, através da investigação de suas potencialidades;

- a interface direta do setor da Construção com a cadeia produtiva fornecedora de insumos, bem minerais, e, indiretamente, através do potencial uso de materiais e processos que causem mínimo impacto na cadeia produtiva.

Para os resíduos originados pelo setor da Construção Civil, durante as diversas etapas da construção, devem ser aprimoradas formas de minimização da geração, e quando possível a introdução dos resíduos no próprio processo ou unidade de serviço onde este foi gerado.

Visando a uma avaliação do potencial de aproveitamento de resíduos, Cheriaf (2003) estabeleceu a necessidade de identificação dos parâmetros estruturais, geométricos e ambientais dos resíduos, conforme procedimento esquematizado na figura 1:

Caracterização	
Parâmetros estruturais	Parâmetros geométricos
Difracometria de raios X Análises termogravimétricas Análise química Espectrômetria infra-vermelho	Granulometria Densidade Superfície específica Microscopia eletrônica de varredura
Outros parâmetros	Parâmetros ambientais
Reologia Matéria orgânica Consistência Pureza	Lixiviação de resíduos- NBR 10005 Solubilização de resíduos- NBR 10006 Testes adaptados de materiais

Figura 1 – Parâmetros estruturais, geométricos e ambientais dos resíduos

Fonte: Cheriaf (2003)

- a) Parâmetros estruturais: identificação e conhecimento da estrutura e composição dos resíduos através da realização de ensaios: análise química, difractometria aos raios X, análise térmica diferencial, condutibilidade térmica, perda de massa ao fogo.
- b) Parâmetros geométricos: identificação da morfologia e textura do resíduo, através das seguintes análises: microscopia eletrônica de varredura; granulometria; superfície específica; solubilidade e viscosidade.
- c) Parâmetros ambientais: identificação dos constituintes que podem ser potencialmente lixiviados e/ou solubilizados dos resíduos, pH.
- d) Outros parâmetros: identificação das propriedades relacionadas à unidade de geração do resíduo, e das formas de beneficiamento que podem ser associadas: reologia, presença de óleos, graxas, conteúdo orgânico, pureza, consistência, capacidade de retenção de umidade, capacidade de moagem.

2.2.4. Reutilização da água nas edificações

“O relatório anual das Nações Unidas faz terríveis projeções para o futuro da humanidade. A ONU prevê que em 2050 mais de 45% da população mundial não poderá contar com a porção mínima individual de água para necessidades básicas. Segundo dados estatísticos existem hoje 1,1 bilhões de pessoas praticamente sem acesso à água doce. Estas mesmas estatísticas projetam o caos em pouco mais de 40 anos, quando a população atingir a cifra de 10 bilhões de indivíduos. A partir destes dados o relatório projeta que a próxima guerra mundial será pela água e não pelo petróleo. Isso mostra como é importante reutilizar a água da chuva, o que muitos engenheiros já vêm planejando e executando nas novas construções”(www.geologo.com.br).

Esta é uma tendência que já está chegando com muita força na construção civil, a reutilização de água de chuvas. Não é possível prever, com certeza, quando esse meio será totalmente utilizado pela sociedade que constrói, isso varia dependendo da região, do grau de instrução e também da cobrança por via de Leis municipais e estaduais, que já acontecem em algumas cidades do Brasil.

O reuso da água já é obrigatório para as construções novas em algumas cidades do Brasil, as pioneiras são São Paulo e Curitiba. As duas prevêem o uso obrigatório dos sistemas de reaproveitamento de água de chuva nos imóveis novos, mas têm motivos diferentes. Na cidade de São Paulo, a lei tem o objetivo principal de diminuir as enchentes, transtorno esse que causa muitos prejuízos para a cidade, e que ocorre com grande frequência. de diminuir os s. Já em Curitiba, a idéia é incentivar o uso racional dos recursos naturais. O motivo pelo qual foi implantado não importa, o importante é se chegar a objetivos comuns, que é melhorar a cidade agredindo menos o meio ambiente.

Segundo Fernandes (2009), a água captada em reservatórios nos períodos de chuva, depois de passar por um tratamento primário, pode ser usada para irrigação de jardins, lavações de piso e nas descargas de banheiros. Para a instalação de um sistema eficiente de reaproveitamento de água de chuva vários fatores são importantes. Primeiro, é preciso fazer um estudo do clima da região onde o imóvel está localizado, para a identificação do volume pluviométrico registrado no local, o que vai influir no dimensionamento do sistema. Depois, é preciso ter cuidado com os materiais e manutenção da rede hidráulica do sistema, que sempre deverá ter uma comunicação com a rede de água tratada da concessionária local, para que o abastecimento da casa não seja afetado nos tempos de seca.

A Figura 2, esquematiza um modelo padrão utilizado em unidades residenciais:

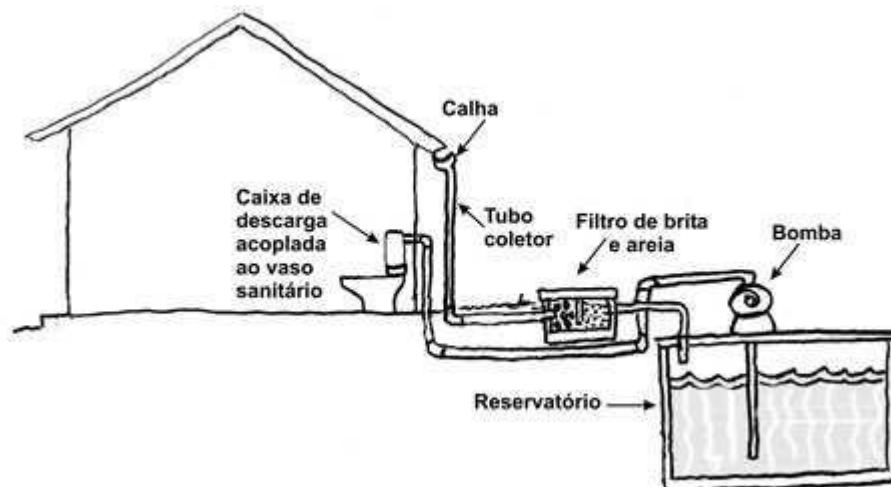


Figura 2 – Esquema convencional água/esgoto

Fonte: REBOUÇAS, BRAGA, TUNDISI (1999).

O sistema pode ser aplicado tanto em residências em construção - pode ser feito um sistema paralelo ao da água da rua - e incluir o uso em descarga de banheiros, lavagem de roupa e torneiras externas, como em casas já construídas. Onde não se quer ou não for possível mexer nas instalações existentes, é possível aproveitar a água de chuva para jardins, piscina, limpeza de calçadas, lavar carros, entre outros usos.

2.2.4.1. Vantagens da reutilização da água

- Redução do consumo de água da rede pública e do custo de fornecimento da mesma;
- Os investimentos de tempo, atenção e dinheiro são mínimos para adotar a captação de água pluvial na grande maioria dos telhados, e o retorno do investimento ocorre a partir de 2 anos e meio;
- Faz sentido ecológica e financeiramente não desperdiçar um recurso natural escasso em toda a cidade, e disponível em abundância no nosso telhado;
- Ajuda a conter as enchentes, represando parte da água que teria de ser drenada para galerias e rios (algo atualmente exigido na cidade de São Paulo pela lei das "piscininhas, para construções com área impermeabilizada superior a 500m²);
- Encoraja a conservação de água, a auto-suficiência e uma postura ativa perante os problemas ambientais da cidade;
- A instalação do sistema, que é modular, pode ser realizada tanto em obras em andamento como em construções finalizadas.

2.2.5. Captação de Energia Solar

No Brasil, os primeiros projetos apareceram por volta da década de 80 e tiveram como prioridade gerar energia elétrica em locais distantes dos centros de distribuição, como área rural ou comunidades isoladas, com a função de levar água, alimentar sistemas de telecomunicação e sinalização (MORAES, 2007).

No ponto de vista de Moraes (2007) ,esquemáticamente existem três modos de transformar a energia solar em edifícios:

- incorporando dispositivos bioclimáticos ao edifício: jardins de inverno e outros para aquecimento e ventilação de ambientes
- por meio de painéis coletores solares, que aproveitam a radiação solar como fonte de energia térmica, para aquecimento da água;
- uso do sistema fotovoltaico, que converte energia solar em energia elétrica por meio de painéis de captação, geralmente implantados nas coberturas e telhados dos edifícios. Os módulos fotovoltaicos são compostos por células de silício, que têm a propriedade de produzir eletricidade quando expostas à luz; mesmo em dias nublados, os módulos geram energia.

2.2.5.1. Vantagens da captação de energia solar

Vantagens da energia solar segundo Moraes (2007):

- Os recursos são inesgotáveis (energia solar);
- Não prejudica a flora e a fauna nem a qualidade do ar e da água;
- Não provoca inundações de grandes áreas ;
- Não gera ruídos;
- A vida útil dos equipamentos é longa (30 anos);
- Instalada diretamente no local de consumo, não requer linhas de transmissão;
- Pode ser incorporada á arquitetura;

2.2.6. Selos de Certificação para Construções Sustentáveis

2.2.6.1. Selo LEED

O selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é uma certificação de sustentabilidade que é homologado aos edificios com sistemas eficientes de redução de desperdícios e que priorizam o conforto dos usuários. Este selo foi criado em 1998 e é

conferido pela entidade norte-americana *United States Green Building Council* (<http://www.verdeluz.com.br/selo-leed-leadership-in-energy-and-environmental-design>).

Esta certificação é reconhecida internacionalmente, tendo atuação em mais de 115 países. No Brasil, apenas as construtoras ligadas à fabricação de edifícios inteligentes e/ou com diferenciais ecológicos, após atestar que seu empreendimento realmente foi construído seguindo práticas de construção sustentável, podem obter o selo de certificação LEED® (*Leadership in Energy and Environmental Design*) - atualmente o mais aceito mundialmente para orientação, mensuração e certificação de construções sustentáveis (os chamados **Green Buildings**) (<http://www.ecoconstrucoes.com/?p=126>).

No Brasil, o representante o oficial para a retirada da certificação é a Green Building Council Brasil (GBC Brasil), presente no país desde julho de 2007. A visão do GBC Brasil é ser uma Associação referência no setor da construção sustentável, apoiando a transformação de toda sua cadeia produtiva, direcionando o Brasil à liderança mundial deste mercado. Para isto, já conta com a participação das maiores empresas que atuam no ramo da construção civil.

Segundo Casado (2011), gerente técnico do *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil), a construção sustentável pode custar 5% a 7% mais que a convencional. Gasto, no entanto, compensado por custos menores de operação. “O *payback* (prazo de retorno do investimento) de um edifício convencional é de cinco a dez anos. Já o de empreendimentos certificados pelo LEED é de três a cinco anos”, garante Casado.

O selo LEED ganhou maior apelo no Brasil, quando o país foi escolhido para ser a sede da Copa do Mundo de futebol de 2014, isso ocorreu devido ao apelo ecológico que o selo trás. O Comitê Organizador Local (COL) recomendou que todas as cidades sedes busquem selo LEED, pois isso seria ma forma de recuperar o investimento a longo prazo.

O sistema é usado para comparar a performance ambiental entre um edifício e outro pela soma de créditos de 1-110 (10 pontos são de bonus) no novo standard LEEDv3 lançado em 2009. Os quatro níveis de certificação e pontuação correspondentes são:

- Certified (40-49 créditos)
- Silver (50-59 créditos)
- Gold (60-79 créditos)
- Platinum (80+ créditos)

2.2.6.2. Selo AQUA

A Certificação da Construção Sustentável – Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é o primeiro referencial técnico brasileiro para construções sustentáveis.

Segundo Cunha (2009), as preocupações com os impactos ambientais gerados pelos edifícios, durante as fases de planejamento e construção, ou durante a operação, são cada vez maiores. Tanto que já existem vários selos internacionais para verificar os recursos consumidos, as emissões de carbono e os resíduos gerados pelas edificações, bem como o conforto e a saúde das pessoas que convivem ali. Para isso, é feita uma avaliação sobre o grau de sustentabilidade dos edifícios, baseada em critérios específicos de cada selo.

Os benefícios de um Empreendimento Certificado Processo AQUA são:

- qualidade de vida do usuário;
- economias de água, energia, disposição de resíduos e manutenção;
- contribuição para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental da região.

O processo AQUA é a adaptação para o Brasil da HQE (Démarche HQE), da França e contém os requisitos para o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e os critérios de desempenho nas categorias da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). O Processo foi desenvolvido pelos professores da Escola Politécnica da USP e pela Fundação Vanzolini, e a sua certificação é realizada 100% no Brasil, por meio de auditorias presenciais com auditores capacitados na avaliação do desempenho das construções sustentáveis e experientes na realidade brasileira.

GERENCIAR OS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EXTERIOR		CRIAR UM ESPAÇO INTERIOR SADIO E CONFORTÁVEL	
ECO-CONSTRUÇÃO		CONFORTO	
1	RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	8	CONFORTO HIGROTÉRMICO
2	ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	9	CONFORTO ACÚSTICO
3	CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	10	CONFORTO VISUAL
ECO-GESTÃO		11	CONFORTO OLFATIVO
4	GESTÃO DA ENERGIA	SAÚDE	
5	GESTÃO DA ÁGUA	12	QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
6	GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	13	QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
7	MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL	14	QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Figura 3 – Categorias de avaliação do processo AQUA

Fonte: planetasustentavel.abril.com.br/ (acesso em 05/05/2011)

2.2.6.3. Vantagens de um referencial brasileiro

O AQUA é o primeiro selo que considera as especificidades do Brasil para elaborar seus 14 critérios – que avaliam a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas. Alguns empreendimentos brasileiros, com o objetivo de obter condições de concorrer internacionalmente, vêm adquirindo, nos últimos anos, o certificado norte-americano do Green Building Council, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). No entanto, há pressupostos e critérios – relacionados à legislação, clima e fontes de energia, por exemplo – que nem sempre condizem com o nosso país.

2.2.6.4. Categorias do Selo Aqua

Para se obter a Certificação do Selo Aqua é necessário se alcançar uma pontuação mínima em relação a requisitos da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). A QAE é a capacidade do edifício de satisfazer o conjunto de suas características intrínsecas.

O Selo Aqua é subdividido em grupos. Inicialmente ele se divide em duas grandes frentes, após isso é subdividido em quatro grupos e para finalizar é detalhado em quatorze categorias, as quais são descritas na sequência:

A) Gerenciamento dos impactos sobre o meio exterior;

-Sítio e Construção

Categoria nº1: Relação do edifício com o seu entorno

Categoria nº2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos

Categoria nº3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental

-Gestão

Categoria nº4: Gestão da energia

Categoria nº5: Gestão da água

Categoria nº6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

Categoria nº7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental

B) Criar um espaço interior sadio e confortável.

-Conforto

Categoria nº8: Conforto higrotérmico

Categoria nº9: Conforto acústico

Categoria nº10: Conforto visual

Categoria nº11: Conforto olfativo

-Saúde

Categoria nº12: Qualidade sanitária dos ambientes

Categoria nº13: Qualidade sanitária do ar

Categoria nº14: Qualidade sanitária da água

Estas 14 categorias são desmembradas nas principais preocupações associadas a cada desafio ambiental, e depois em exigências e indicadores de desempenho.

O desempenho associado às categorias de QAE se expressa segundo 3 níveis:

- BOM: nível correspondendo ao desempenho mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental.
- SUPERIOR: nível correspondendo ao das boas práticas.
- EXCELENTE: nível calibrado em função dos desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental, mas se assegurando que estes ser atingíveis.

Para se obter esta classificação foram determinadas preocupações referentes ao tema, e após isso as exigências necessárias do referido assunto.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Gil (1999) e Oliveira (2004), pesquisa significa questionar, indagar, investigar e aprofundar uma dúvida ou um problema, e questões de forma racional ou sistêmica. Em uma pesquisa científica, primeiro deve-se definir o tipo de pesquisa que vai ser utilizada. As pesquisas são classificadas de acordo com os fins e os meios.

Desta forma, em função de o tema sustentabilidade ser ainda incipiente na construção civil, este trabalho assume o cunho de pesquisa exploratória (GIL, 1999; OLIVEIRA, 2004).

Para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa, foi efetuado um resgate teórico, na forma de pesquisa bibliográfica, acerca dos conceitos de sustentabilidade, construções sustentáveis, bem como sobre as principais tecnologias construtivas existentes com foco na sustentabilidade, além dos selos desenvolvidos para atestar a sustentabilidade das construções.

Para se obter dados empíricos, um levantamento (YIN, 2001) foi conduzido junto a 10 engenheiros, em 6 diferentes construtoras atuantes na cidade de Curitiba. Por meio deste estudo exploratório foi verificado o engajamento das construtoras atuantes em Curitiba quanto a aplicação de tecnologias verdes, bem como quais tecnologias sustentáveis já vem sendo empregadas por estas empresas e as principais vantagens decorrentes do emprego delas.

Para se medir este índice de sustentabilidade de construtoras na cidade de Curitiba, foi elaborado um questionário que teve como base os critérios do Selo Aqua. Esta escolha se deu, pelo fato de o Selo Aqua ser um certificado que leva em conta as particularidades do Brasil, podendo se obter assim, um resultado mais fiel para esta pesquisa.

O Selo Aqua apresenta 14 critérios para avaliar uma empresa, os quais estão divididos em 4 grupos: Eco-Construção, Eco-Gestão, Conforto e Saúde, representado na Figura 3 na página 25. Apesar de ser uma certificação nacional, ele foi baseado em Certificações internacionais, o que corrobora a sua confiabilidade.

A pesquisa de campo foi conduzida junto a 10 engenheiros de obra. Todas as empresas que participaram da pesquisa atuam no mercado curitibano há pelo menos 5 anos. Como a pesquisa foi realizada mediante a promessa de confiabilidade dos dados, os nomes das empresas, bem como dos entrevistados, não são revelados, sendo então substituídos por: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9 e E10.

Em alguns casos obteve-se a participação de mais de um engenheiro de obras por construtora, para se observar se havia na empresa homogeneidade em relação a aplicação de tecnologias sustentáveis, o que pôde ser detectado na pesquisa.

Para a realização da pesquisa de campo elaborou-se um questionário composto por 14 perguntas (Quadro 1).O conjunto de questões objetivou mensurar o grau de comprometimento com a sustentabilidade por parte das construtoras atuantes em Curitiba.

O instrumento de coleta de dados (Apêndice A) foi elaborado com perguntas objetivas, visando facilitar a obtenção de respostas e a captar a visão do engenheiro acerca do tema. As perguntas foram elaboradas e organizadas em quatro blocos, conforme classificação dos quadrantes do selo AQUA(Ecoconstrução, Conforto, Saúde, Eco-Gestão) visando-se obter um resultado direto e de fácil interpretação.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ADESÃO DE VALORES SUSTENTÁVEIS CONFORME CRITÉRIOS DO SELO AQUA.
1) Os Projetos da construtora visam reduções no consumo de água, energia, CO2?
2) A construtora opta por uso de matérias-primas que visam reduzir impactos ambientais?
3) A Construtora busca harmonizar o aspecto visual do edifício com seu entorno?
4) A Construtora implanta canteiro de obras organizado, a ponto de reduzir o impacto ambiental?
5) O Projeto é planejado de modo a conferir um conforto Higrotérmico posterior aos moradores?
6) As paredes e as disposições dos apartamentos são pensados a modo de anular ou atenuar os ruídos externos e internos do edifício?
7) A construtora utiliza métodos na gestão da energia de forma sustentável(Placa solares, Lâmpadas Fluorescentes, etc...)?
8) A construtora utiliza métodos na gestão da água de forma sustentável(reutilização de águas pluviais, armazenamento de águas cinzas, etc..)?
9) Na gestão de resíduos, busca-se a reutilização dos mesmos?
10) A construtora busca materiais reciclados ou alternativos para aumentar sua eficiência ambiental? (exemplo : Esquadria de alumínio reciclado, porta de madeira de reflorestamento, etc...)
11) Após a construção, existem programas de manutenção, para que o edifício mantenha sempre o melhor desempenho ambiental possível?

- | |
|---|
| 12) Apresenta boas condições de higiene nos ambientes? (vedação vertical, sanitário em placa cerâmica, etc..) |
| 13) No Projeto foi considerado uma ventilação eficiente, de modo a garantir qualidade do ar? |
| 14) No projeto foi considerado um sistema para assegurar a qualidade da água destinada ao consumo humano nas redes internas do edifício? |

Quadro 1 – Questionário de avaliação de engajamento em relação aos critérios do selo AQUA.

Ao responder as questões expostas no Quadro 1 o participante foi convidado a assinalar o grau de engajamento apresentado por sua empresa em relação à sustentabilidade.

Após a elaboração do questionário, contactou-se os engenheiros verificando a disposição dos mesmos para o preenchimento do questionário. Os questionários foram respondidos virtualmente e foi obtido alto retorno dos engenheiros com a condicional de manter no anonimato a construtora em questão.

Outro fator que parece ter contribuído para fomentar a resposta à pesquisa foi a garantia da manutenção do sigilo de dados, não revelando o nome dos entrevistados, nem das construtoras que colaboraram com esta pesquisa.

Na seleção dos engenheiros fez-se um filtro por construtora afim de verificar se a pontuação entre 2 obras distintas da mesma construtora iriam obter resultados divergentes ou convergentes, sendo que esta disposição pode ser observada na Quadro 2, onde cada letra representa uma construtora.

Engenheiro	Construtora
Eº1	A
Eº2	B
Eº3	C
Eº4	D
Eº5	F
Eº6	E
Eº7	B
Eº8	F
Eº9	E
E10	C

Quadro 2 – Relação entre entrevistados e construtoras.

Para todos os quesitos/pergunta se embasou na pontuação adquirida pelo preenchimento do questionário (Apêndice A), o qual possui 4 tipos de resposta objetivas, onde cada resposta computa um número de pontos específico, como ilustra o Quadro 3.

Respostas	() Muito Engajado	() Engajado	() Indiferente	() Desconhece
Pontuação	4	2	1	0

Quadro 3 – Disposição dos pontos do questionário apêndice A.

O primeiro objetivo desta investigação foi com relação a mensuração do comprometimento das construtoras em relação aos preceitos da sustentabilidade, segundo a visão dos engenheiros entrevistados. Para tanto, foi apurada a pontuação atribuída pelos engenheiros entrevistados às práticas do processo Aqua em sua obra, o que pode ser observado no Gráfico 1.

Com 14 perguntas, versando sobre os 14 itens preconizados pelo selo Aqua, e cada pergunta somando no máximo 4 pontos, conclui-se que a pontuação máxima que poderia ser atingida pela obra do entrevistado seria de 56 pontos. Através desta pontuação buscou-se identificar o perfil das obras em relação à adesão aos preceitos da sustentabilidade propostos pelo processo AQUA.

4. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

4.1. PESQUISA DE CAMPO

As pessoas entrevistadas foram exclusivamente engenheiros que gerenciam obras. No total foram recolhidos 10 questionários, obtidos junto a 6 construtoras.

Além da pesquisa com construtoras, foi elaborado um questionário, conforme Apêndice B, em que foram entrevistados potenciais compradores de imóveis das construtoras em questão. Foram entrevistadas 9 pessoas, com o objetivo de saber, quão mais caro estas pessoas se dispunham a pagar, sabendo que o futuro imóvel seria contemplado com tecnologias verdes e englobariam parte do certificado de sustentabilidade do Selo AQUA.

4.2. ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados encontra-se dividida em duas partes. Na primeira são analisadas as informações obtidas por meio do questionário destinado aos engenheiros atuantes nas construtoras, e na segunda parte são apresentadas opiniões dos potenciais compradores de imóveis.

4.2.1. Entrevista junto às construtoras

O Gráfico 1 traz a distribuição de pontos obtidos pela obra de cada engenheiro, onde se observa que, fora alguns extremos na pontuação (Alta e baixa) o resultado se mostra bastante concentrado no 2º e 3º Quartis da amostra (entre 25% e 75% da pontuação máxima possível).

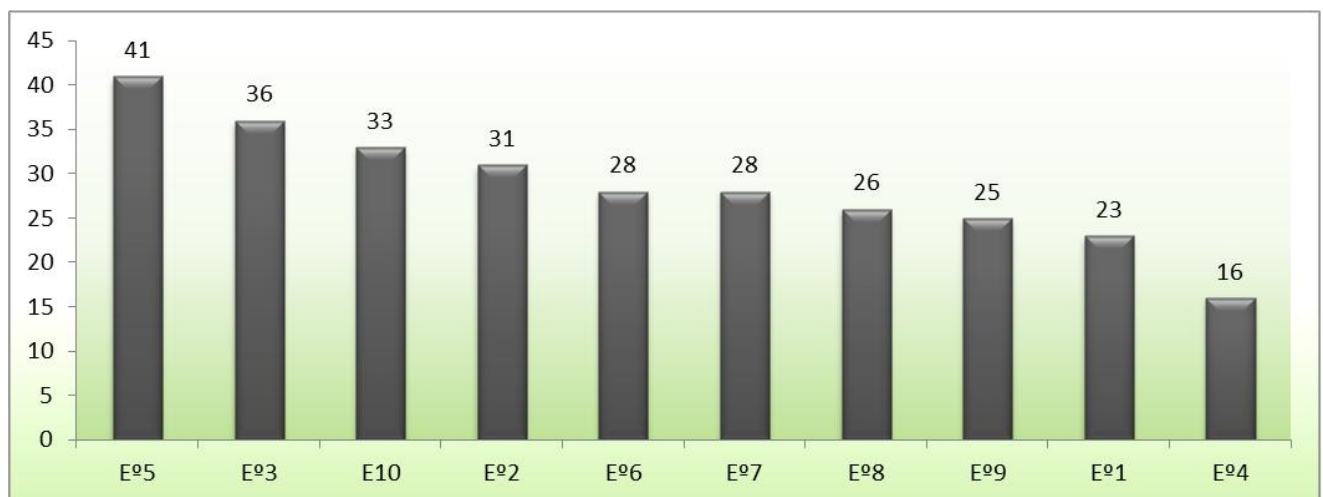


Gráfico 1 – Distribuição da pontuação obtida pelos engenheiros entrevistados..

Fonte : Dados da pesquisa

Outro aspecto levantado a partir da coleta de dados, refere-se à distribuição de pontos por construtora, onde soma-se o total de pontos alcançados por cada construtora e dividiu-se pelo máximo de pontos possível por cada construtora (Gráfico 2). Efetuou-se também uma análise comparativa entre os resultados obtidos pelos entrevistados de uma mesma empresa (Gráfico 1 e 2), de forma a possibilitar a verificação da homogeneidade da disseminação das práticas sustentáveis propostas pelo selo Aqua.

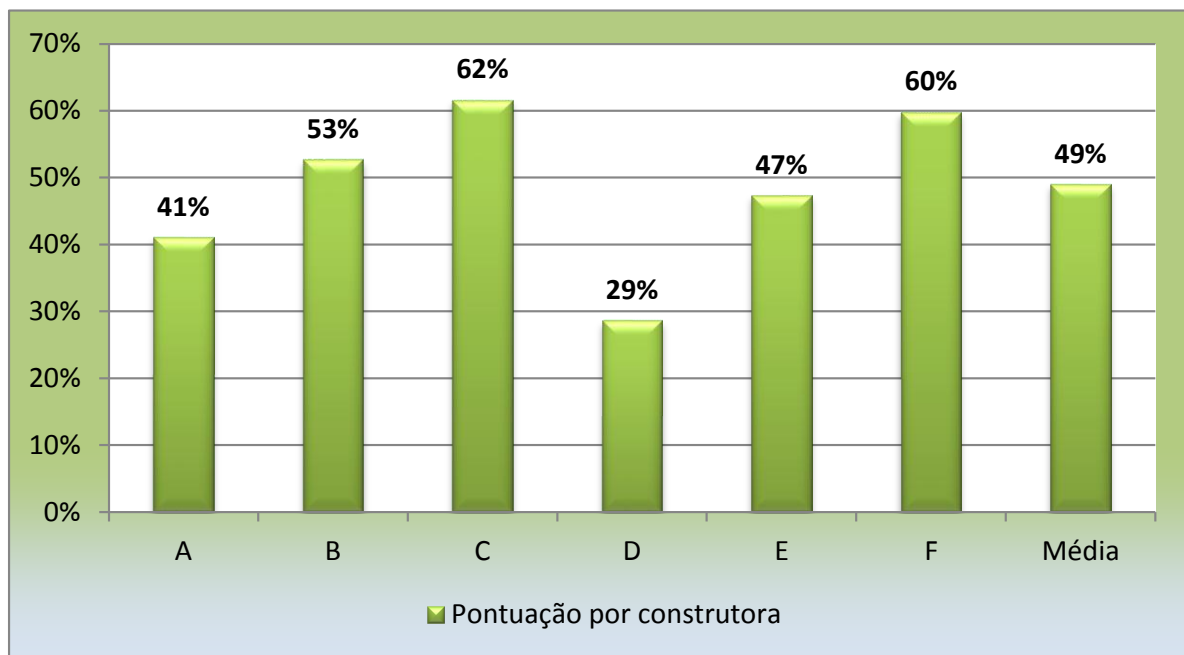


Gráfico 2 – Distribuição da pontuação por construtora.

Fonte : Dados da pesquisa

Observa-se que a construtora com maior índice de engajamento é a de C, onde foram entrevistados os engenheiros E°3 e E°10. Desta forma nota-se que os valores da construtoras parecem ser disseminados em suas obras, as quais apresentaram escore de 36 e 33 pontos respectivamente, de maneira homogênea.

Já a construtora D atingiu o menor dos índices de engajamento de todas as entrevistadas. Este fato parece estar relacionado ao porte da construtora D a qual apresenta um porte inferior as demais participantes da pesquisa, motivo que se torna relevante quando fala-se de uma tecnologia onerosa e de difícil repasse no preço para o mercado atual de compradores.

O próximo aspecto avaliado foi a distribuição das pontuações das obras conduzidas pelos engenheiros entrevistados nos 4 quadrantes delimitados pela pontuação de : 0-15; 15-30; 30-45; 45-56(Gráfico 3).

Verificou-se que nenhuma das empresas entrevistadas conseguiu alcançar o último quadrante de análise, o que remete ao fato de que mesmo as construtoras mais engajadas atualmente ainda se encontram em fase de implementação de ações com vistas à sustentabilidade, uma vez que nem todos os critérios analisados se encontram com o comprometimento que o selo AQUA exige para sua certificação. Todavia, é importante também ressaltar que as construtoras entrevistadas demonstram que alguns valores e práticas sustentáveis, já estão sendo adotados em suas obras, o que pode ser confirmado por meio do fato de todas elas estarem acima de 15 pontos.

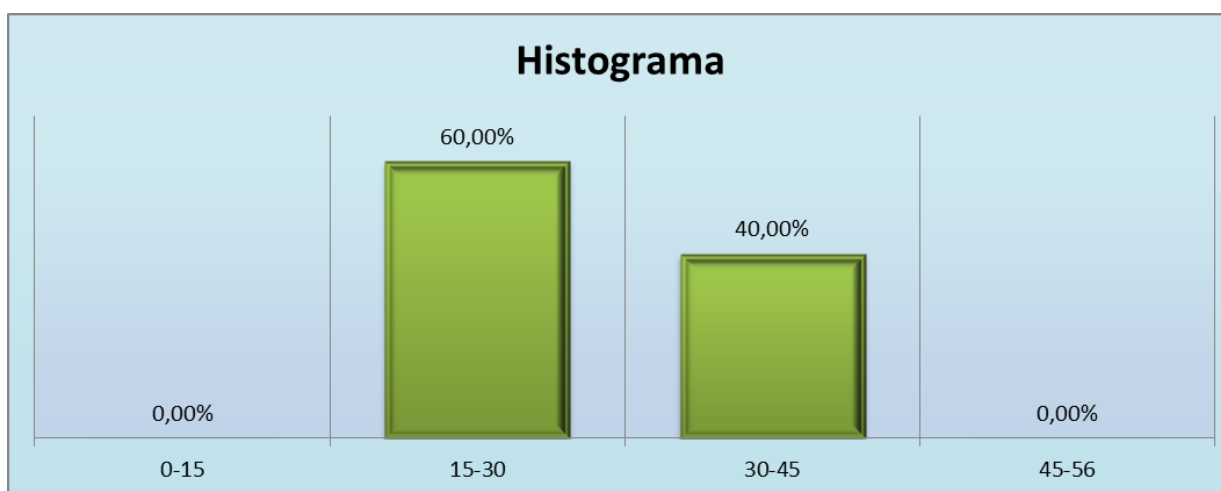


Gráfico 3 – Histograma de distribuição da pontuação individual coletado.

Fonte : Dados da pesquisa

Uma vez que o instrumento de coleta de dados teve como base os critérios do selo AQUA, para este estudo fez-se necessário a abertura das pontuações através dos quadrantes analisados, os quais são : Eco-gestão, Eco-Construção, Saúde e Conforto, expostos a seguir.

Para uma análise mais detalhada foram construídos os Gráficos 4 a 7 para cada quadrante do selo AQUA. Nestes gráficos, cada número representa a resposta de 1 engenheiro entrevistado, assim somando sempre 10 por pergunta.

4.2.1.1. Eco-Gestão

No primeiro quadrante analisado, o de Eco-Gestão, foi elaborado um total de 4 perguntas, referentes aos requisitos do selo AQUA, critérios apresentados no Quadro 4.

Quadrante	Critérios
Eco Gestão	Gestão da Energia
	Gestão da Água
	Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício
	Manutenção - Permanência do desempenho ambiental

Quadro 4 – Critérios do selo AQUA para quadrante Eco-Gestão.

Fonte : Selo AQUA (2009)

A partir destes critérios , foram elaboradas as perguntas do Quadro 5.

Perguntas	Critério : Eco-Gestão
Nº 7	A construtora utiliza métodos na gestão da energia de forma sustentável(Placas solares, Lampadas Fluorescentes, etc..)?
Nº 8	A construtora utiliza métodos na gestão da água de forma sustentável(reutilização de águas pluviais, armazenamento de águas cinzas, etc..)?
Nº 9	Na gestão de resíduos, busca-se a reutilização dos mesmos?
Nº 10	A construtora busca materiais reciclados ou alternativos para aumentar sua eficiência ambiental? (exemplo : Esquadria de alumínio reciclado, porta de maneira de reflorestamento, etc...)

Quadro 5 – Perguntas critério Eco-Gestão.

A partir destes dados, partiu-se para uma análise mais detalhada dos quadrantes, abrindo cada pergunta com suas respectivas respostas, como pode ser visto no gráfico 4 para o quadrante de Eco-Gestão.

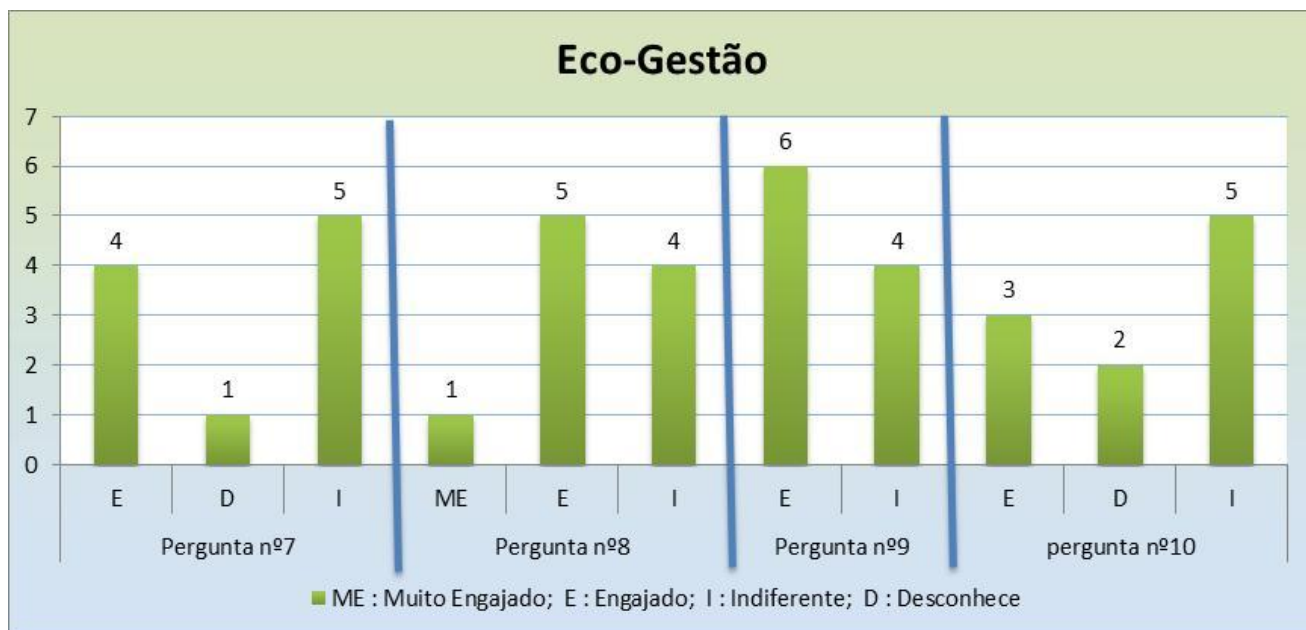


Gráfico 4 – Distribuição das respostas para o critério Eco-Gestão.

Fonte : Dados da pesquisa

Verifica-se que a pergunta N°7, a qual contempla o uso de novas tecnologias para a gestão de energia como o uso de placas solares por exemplo, é a que obteve maior número de respostas “Indiferente”, em contrapartida as perguntas N°8 e N°9 obtiveram números similares de pontuação, evidenciando que os critérios apontados em leis municipais acerca da gestão de resíduos estão em processo de implantação mais avançado.

4.2.1.2. Eco-Construção

Com relação à Eco-Construção o selo AQUA traz os critérios apresentados no Quadro 6, juntamente com as perguntas analisadas para estes vistas no Quadro 7, acompanhada do Gráficos 5 de análise.

Quadrante	Critérios
Eco Construção	Relação do edifício com o seu entorno
	Escolha integrada de seus produtos, sistemas e processos construtivos
	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental

Quadro 6 – Critérios do selo AQUA para quadrante Eco-Construção.

Fonte : Selo AQUA (2009)

Com base nestes critérios, elaborou-se as perguntas apresentadas no Quadro 7.

Perguntas	Critério : Eco-Construção
Nº 1	Os Projetos da construtora visam reduções no consumo de água, energia, CO2?
Nº 2	A construtora opta por uso de matérias-primas que visam reduzir impactos ambientais?
Nº 3	A Construtora busca harmonizar o aspecto visual do edifício com seu entorno?
Nº 4	A Construtora implanta canteiro de obras organizado, a ponto de reduzir o impacto ambiental?

Quadro 7 – Perguntas critério Eco-Construção.

Com o consolidado dos dados recolhidos no que diz respeito a Eco-Construção pelos entrevistados, partiu-se para uma análise mais detalhada, como pode ser visto no gráfico 5 para o quadrante de Eco-Construção.

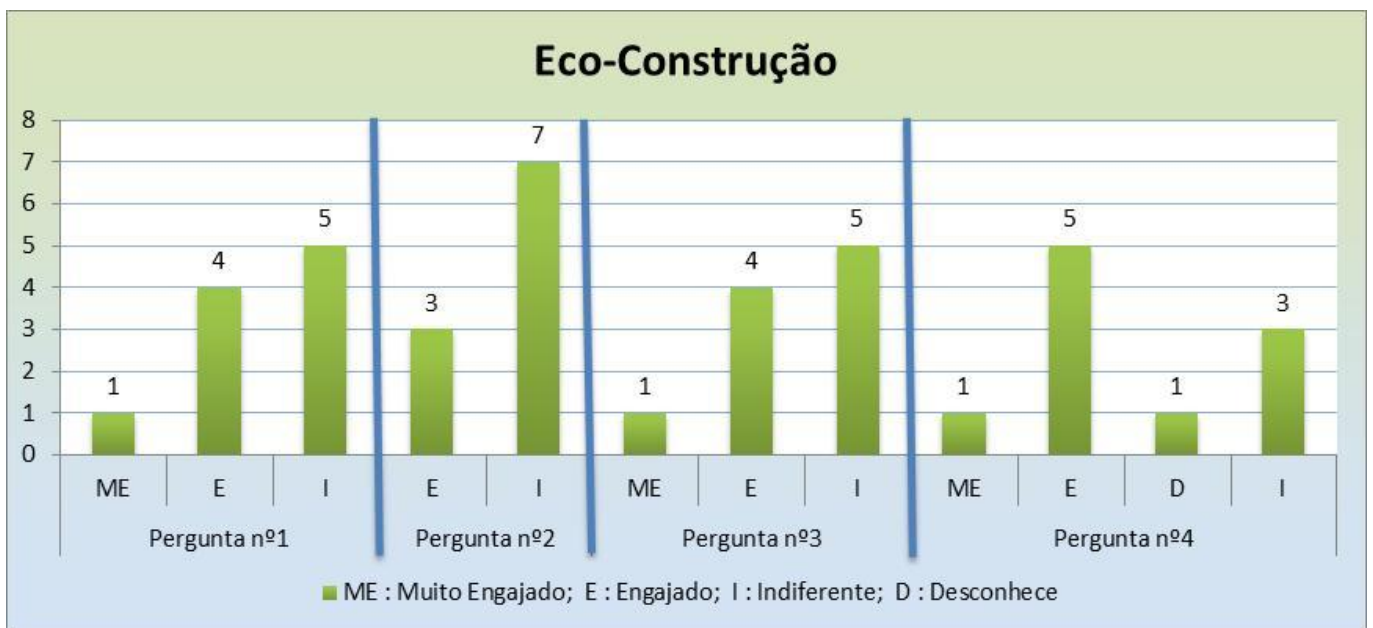


Gráfico 5 – Distribuição das respostas do critério Eco-Construção.

Fonte : Dados da pesquisa

Com relação à Eco-Construção observa-se quase uma homogeneidade dos resultados obtidos pela pesquisa, onde as perguntas Nº1, Nº3 e Nº4, fato o qual ilustra que um canteiro de obras organizado e uma aparência agradável com o meio já está em processo de implantação nas construtoras entrevistadas.

Em contrapartida, a pergunta Nº2 obteve um alto nível de “indiferente”, totalizando 7, resultado que mostra que quando trata-se do emprego de materiais alternativos, as construtoras analisadas ainda estão mantendo um nível de engajamento insatisfatório. Esta

pergunta analisa um ponto crucial para mensuração do grau de engajamento das construtoras, visto ser uma pergunta que aborda a aplicação de novos materiais, os quais visam a redução do impacto ambiental.

4.2.1.3. Conforto

Em se tratando do tema conforto o selo Aqua traz os critérios apresentados no Quadro 7. A partir destes critérios, elaborou-se perguntas para estes quadrantes que podem ser vistas no Quadro 8, acompanhada da análise dos resultados obtidos no Gráfico 6.

Quadrante	Critérios
Conforto	Conforto higrotérmico
	Conforto acústico
	Conforto visual
	Conforto olfativo

Quadro 8 – Critérios do selo AQUA para quadrante Conforto.

Fonte : Selo AQUA

A partir destes critérios, foram formuladas as perguntas apresentadas no Quadro 9

Perguntas	Critério : Conforto
Nº 5	O Projeto é planejado de modo a conferir um conforto Higrotérmico posterior aos moradores?
Nº 6	As paredes e as disposições dos apartamentos são pensados a modo de anular ou atenuar os ruídos externos e internos do edifício?
Nº 11	Após a construção, existem programas de manutenção, para que o edifício mantenha sempre o melhor desempenho ambiental possível?

Quadro 9 – Perguntas critério conforto.

Fez-se uma análise mais detalhada dos dados recolhidos acerca do critério conforto, no Gráfico 6.

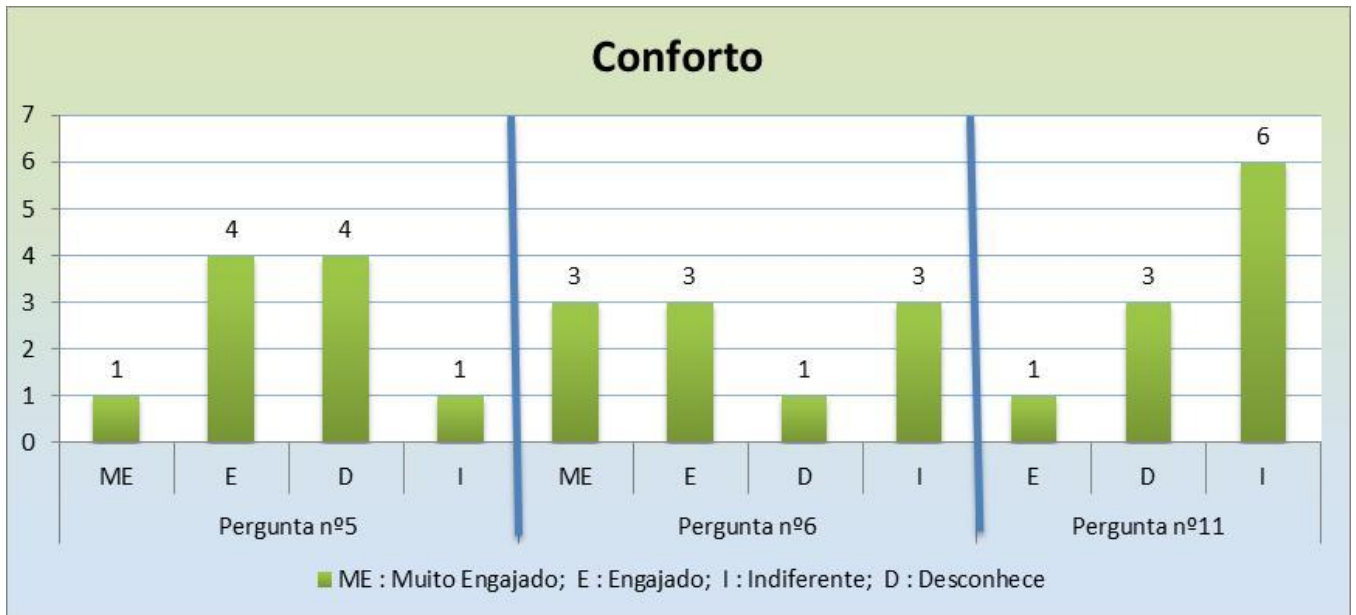


Gráfico 6 – Distribuição de respostas do critério Conforto.

Fonte : Dados da pesquisa

O Gráfico 6 evidencia que o critério conforto apresenta um resultado diferente dos demais critérios já apresentados. Pode-se verificar que este quadrante é o que apresenta um maior número de respostas “Desconhece”, fato relevante, visto que a coleta de dados foi feita junto aos engenheiros atuantes na obra.

A partir do acima exposto, pode-se concluir que as construtoras entrevistadas parecem estar tratando os critérios referentes ao conforto termo-acústico das construções de maneira inadequada

4.2.1.4. Saúde

Finalmente, os critérios do selo AQUA para o quadrante Saúde são os descritos no Quadro 10.

Quadrante	Critérios
Saúde	Qualidade sanitária dos ambientes
	Qualidade sanitária do ar
	Qualidade sanitária da água

Quadro 10 – Critérios do selo AQUA para quadrante Saúde.

Fonte : Selo AQUA

A partir dos critérios do Quadro 10, foram elaboradas a três perguntas descritas no Quadro 11.

Perguntas	Critério : Saúde
Nº 12	Apresenta boas condições de higiene nos ambientes? (vedação vertical, sanitário em placa cerâmica, etc..)
Nº 13	No Projeto foi considerada uma ventilação eficiente, de modo a garantir qualidade do ar?
Nº 14	No projeto foi considerado um sistema para assegurar a qualidade da água destinada ao consumo humano nas redes internas do edifício?

Quadro 11 – Perguntas critério Saúde.

Por meio dos dados coletados com as perguntas do Quadro 11, construiu-se um gráfico para uma análise pergunta a pergunta (Gráfico 7).

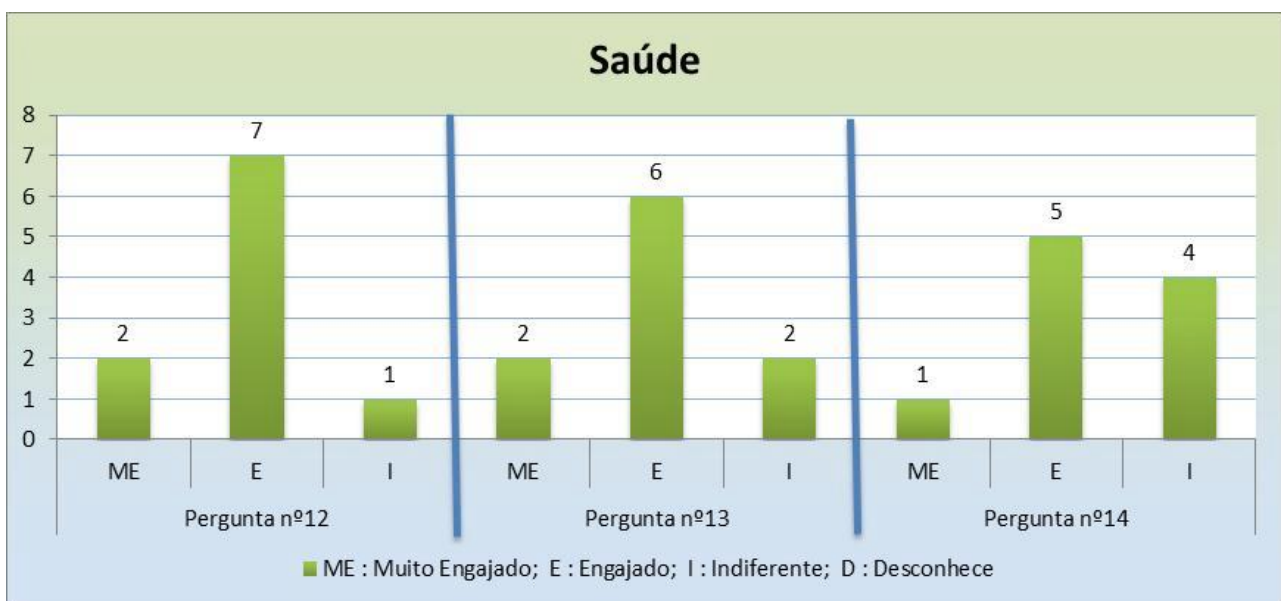


Gráfico 7 – Distribuição das respostas do critério Saúde.

Fonte : Dados da pesquisa

O Gráfico 7 evidencia que o quadrante Saúde, trata de assuntos bem fixados e resolvidos pelas construtoras entrevistadas, com zero respostas preenchidas como “Desconhece”.

Além do supracitado, também é visualizado pelo Gráfico 7 que de todos os quadrantes analisados o referente ao critério Saúde é o que obteve a maior pontuação. Com o resultado da pergunta Nº12, com 9 respostas positivas (Muito engajado e Engajado), remete-se ao grau de importância que as obras analisadas dão aos quesitos importantes pelo selo AQUA no quadrante Saúde.

Concluída a análise de cada quadrante do selo AQUA, mediu-se qual destes recebe o maior comprometimento por parte das construtoras, para isto, foi necessário a criação de um gráfico que englobasse as respostas de todos os entrevistados e que mostrasse os percentuais atingidos por cada quadrante.

No Gráfico 8, o percentual atingido representa o total de pontos atingidos, divididos por 56 (Pontuação máxima por engenheiro entrevistado).

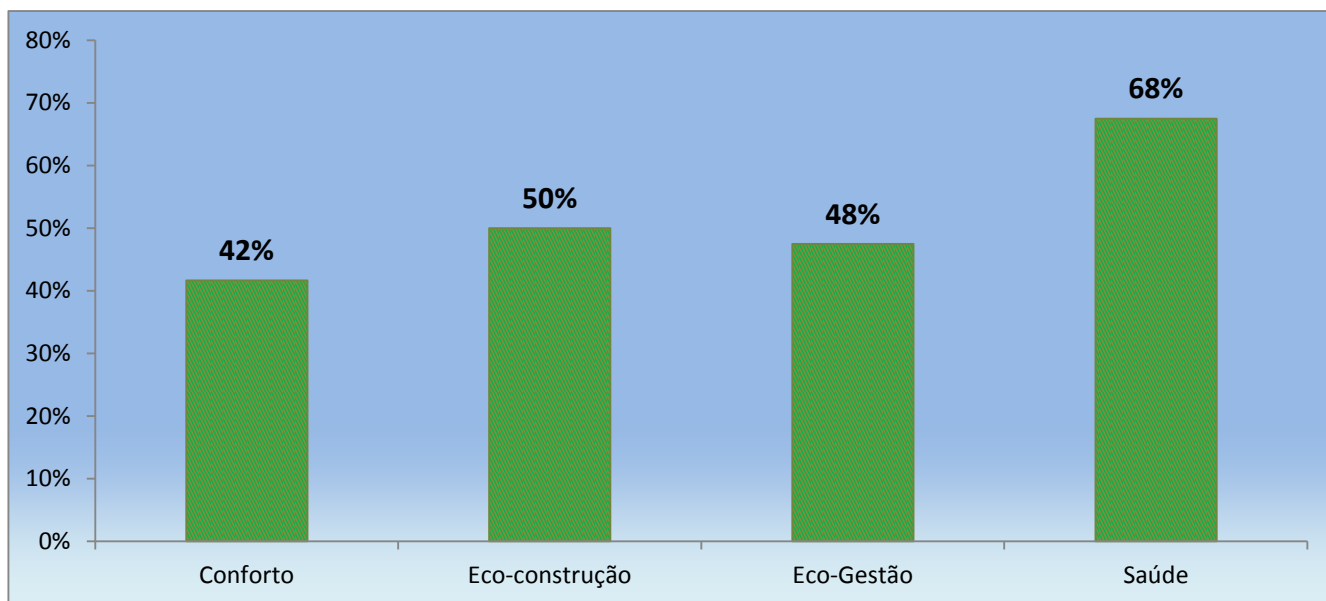


Gráfico 8 – Distribuição Percentual da pontuação amostral por quadrantes do selo AQUA.

Fonte : Dados da pesquisa

Com isto, verifica-se que o quadrante referente a Saúde é atualmente o de maior relevância e comprometimento das construtoras curitibanas, ficando dezoito pontos percentuais acima da segunda maior pontuação coletada. Classificação seguido pelos quadrantes Eco-Construção, Eco-Gestão e por último Conforto

Estes números ilustram também, que quando trata-se de conforto como aumento de custo, poucas construtoras estão dispostas a repassar estes custos aos preços, provavelmente pela dificuldade de repassar estas informações aos compradores, visto que uma parede ou um vidro diferenciado, dificilmente é notado e valorizado por pessoas leigas.

Continuando ainda a análise aos quadrantes apresentados pelo selo AQUA, separou-se pergunta a pergunta, com o objetivo de checar onde estes pontos coletados estão distribuídos para auxiliar na conclusão desta pesquisa.

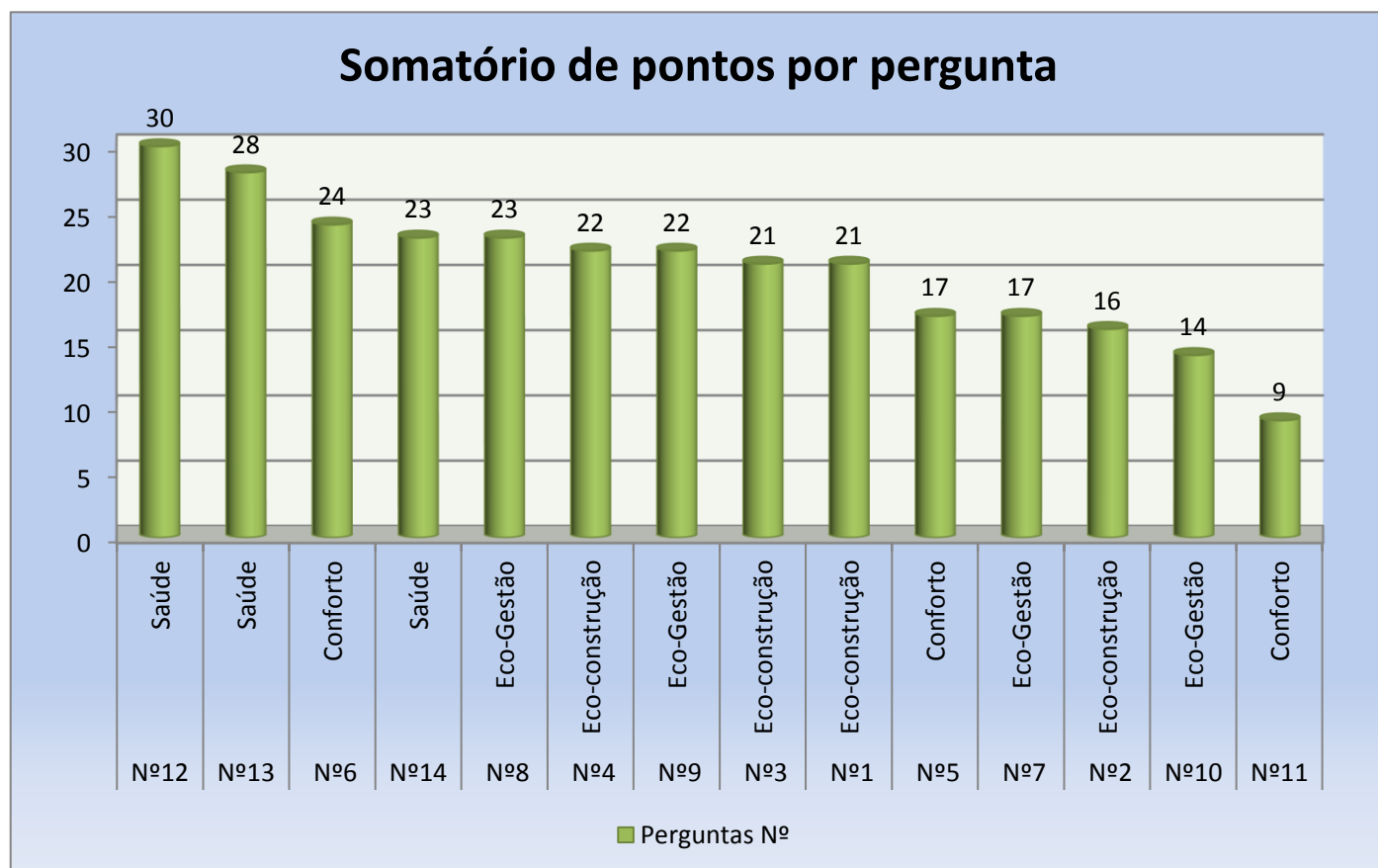


Gráfico 9 – Distribuição de pontos por perguntas abordadas no questionário.

Fonte : Autoria Própria

No Gráfico 9, se observa que as perguntas de número 12, 13 e 6 do questionário (Apêndice A) compõe as três perguntas de maior comprometimento das construtoras com uma visão geral dos pontos coletados. Para auxiliar na visão destacados do gráfico 9, o Quadro 12 mostra as três perguntas citadas acima de maior relevância para as construtoras.

Perguntas		Critério
N° 12	Apresenta boas condições de higiene nos ambientes? (vedação vertical, sanitário em placa cerâmica, etc..)	Saúde
N° 13	No Projeto foi considerado uma ventilação eficiente, de modo a garantir qualidade do ar?	Saúde
N° 6	As paredes e as disposições dos apartamentos são pensados a modo de anular ou atenuar os ruídos externos e internos do edifício?	Conforto

Quadro 12 – Atividades com maior pontuação.

Fonte : Dados da pesquisa

Como ilustrado acima, as construtoras tem um maior comprometimento quanto aos critérios de Saúde destacados no selo AQUA. Estas questões mostradas no Quadro 13 não são

questões novas nas construções, elas já vem sendo consideradas antes até do termo sustentabilidade ganhar espaço na mídia em modo geral.

Outra visão importante que mostra o gráfico 9 é a das atividades menor engajamento sustentável das construtoras. Fazendo uma comparação análoga com a realizada acima, porém invertendo de maiores pontuações para menores, destaca-se as atividades de número 2, 10 e 11. As mesmas são ilustradas no Quadro 13 abaixo.

Perguntas		Critério
Nº 2	A construtora opta por uso de matérias-primas que visam reduzir impactos ambientais?	Eco-Construção
Nº 10	A construtora busca materiais reciclados ou alternativos para aumentar sua eficiência ambiental? (exemplo : Esquadria de alumínio reciclado, porta de maneira de reflorestamento, etc...)	Eco-Gestão
Nº 11	Após a construção, existem programas de manutenção, para que o edifício mantenha sempre o melhor desempenho ambiental possível?	Conforto

Quadro 13 – Atividades com menor pontuação.

Fonte : Dados da pesquisa

Como mostra a Quadro 13 acima, quando tratamos de novas tecnologias, novos materiais, programas de manutenção e reciclagem, as construtoras ainda tem um longo caminho a percorrer de modo geral, fato ilustrado pelas menores pontuações do questionário Apêndice A. O uso de material alternativo ou reciclado, que visam reduzir impactos ambientais e substituir materiais hoje conhecidos como agressivos ao meio ambiente ainda está muito distante das prioridades das construtoras curitibanas.

4.2.2. Entrevista com os potenciais consumidores

O critério chave deste questionário era levantar se o mercado alvo estaria disposto a arcar com custos adicionais para usufruir de uma tecnologia moderna e sustentável, com o enfoque social e ambiental.

Para tal, as perguntas objetivas apresentadas no Quadro 14, foram respondidos apenas por pessoas que atendem os seguintes critérios : Maior de 25 anos, vida profissional ativa e com renda superior a 3 mil reais. Esta seleção do público alvo aumenta a confiabilidade dos resultados, uma vez que todos são potenciais compradores de imóveis e sabem qual a situação atual do mercado imobiliário.

Perguntas aos potenciais compradores
1) Como consumidor você acha importante a utilização de novos materiais na construção civil que visam a diminuição do impacto ambiental ?
2) Se um sistema como o de reutilização de águas pluviais ou uso de energia de forma sustentável fosse implantado em um edifício, trazendo um custo adicional para a obra, porém, viabilizando a mesma a longo prazo, impactaria de qual maneira na decisão da compra?
3) Você estaria disposto a arcar com os custos adicionais do uso de uma tecnologia moderna, que visa a diminuição do impacto ambiental e indiretamente o conforto do usuário?

Quadro 14 – Questões propostas aos potenciais compradores.

Fonte : Dados da pesquisa

O questionário adotou perguntas objetivas para facilitar a resposta dos entrevistados. A busca do público alvo se deu na forma de contatos de trabalho e faculdade, uma vez selecionado a pessoa que preencheria o questionário, estabelecíamos contato para o preenchimento do questionário. Os dados coletados foram 100% feitos de maneira virtual, facilitando a coleta e viabilizando a entrevista com pessoas que não possam preencher manualmente por falta de tempo.

A primeira análise realizada através das respostas às perguntas do Apêndice B, foi com relação a impressão atual dos consumidores quanto à construções verdes, implementada com valores sustentáveis.

Para uma melhor visualização, foi construído o Gráfico 10, o qual contempla todas as respostas dos 9 entrevistados. Nota-se que nenhum dos entrevistados respondeu como “Indiferente” à pergunta, assim, pode-se notar uma esmagadora maioria consciente com a importância no uso de novas tecnologias sustentáveis e materiais que visam a redução do impacto ambiental.

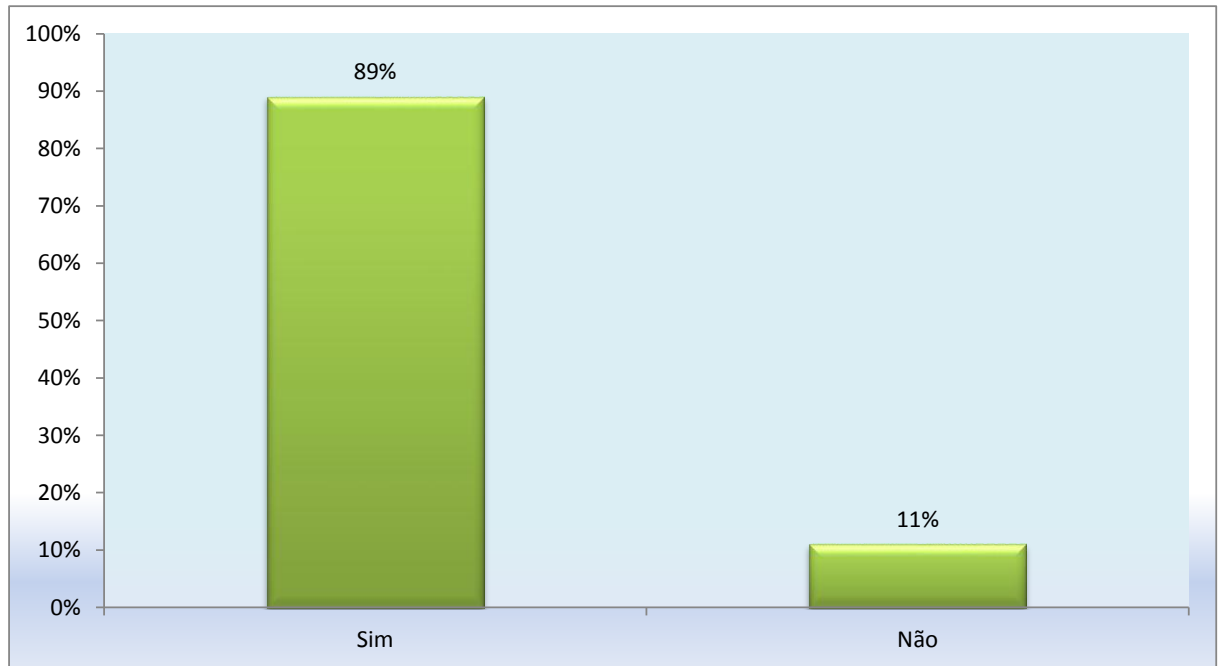


Gráfico 10 – Importância de tecnologias sustentáveis, em porcentagem do público selecionado.

Fonte : Dados da pesquisa

Diante deste percentual de 89% contra 11%, é evidente a crescente importância que as pessoas estão dando ao meio-ambiente quando se relaciona a construção civil e seus processos que causam danos ambientais.

Com o resultado do Gráfico 10 em mente, consolidou-se as respostas obtidas na pergunta 3, a qual o resultado foi idêntico ao da primeira pergunta, identificou-se que 89% das pessoas entrevistadas estariam dispostas a arcar com custos adicionais, se lhes fossem vendidos tecnologias sustentáveis, as quais focassem o conforto do usuário e a diminuição do impacto ambiental, como ilustrado no Gráfico 11.

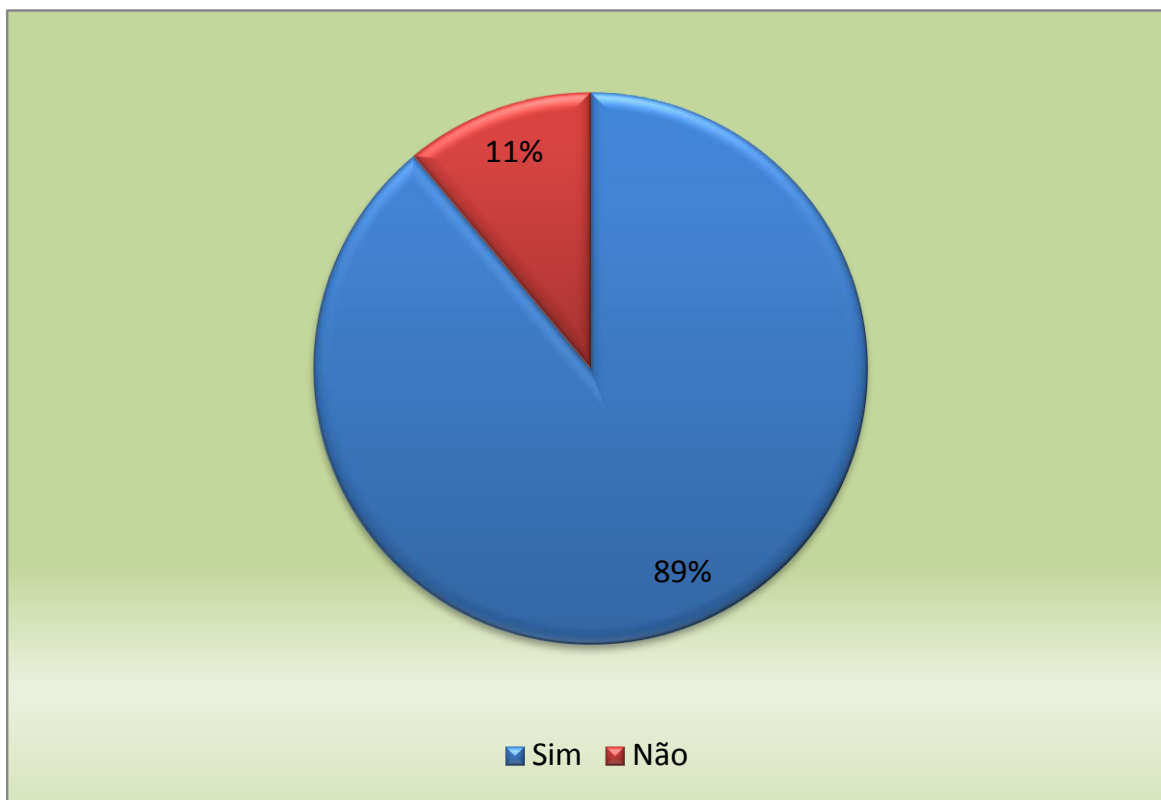


Gráfico 11 – Disposição dos entrevistados a arcar com custos adicionais por tecnologia sustentável.

Fonte : Dados da pesquisa

Partindo das respostas obtidas para a terceira pergunta (Gráfico 11), mediu-se qual o percentual de entrevistados estariam dispostos a arcar a mais pelo uso de uma tecnologia sustentável.

As informações do parágrafo supracitado está ilustrada no gráfico 12.

Detectou-se que 44,4% dos entrevistados estariam dispostos a pagar 10% a mais por imóveis que atendem aos preceitos da sustentabilidade e outros 30% da amostra pagariam até 15% a mais, o que mostra que os consumidores entendem a sustentabilidade como algo que agrega valor ao empreendimento.

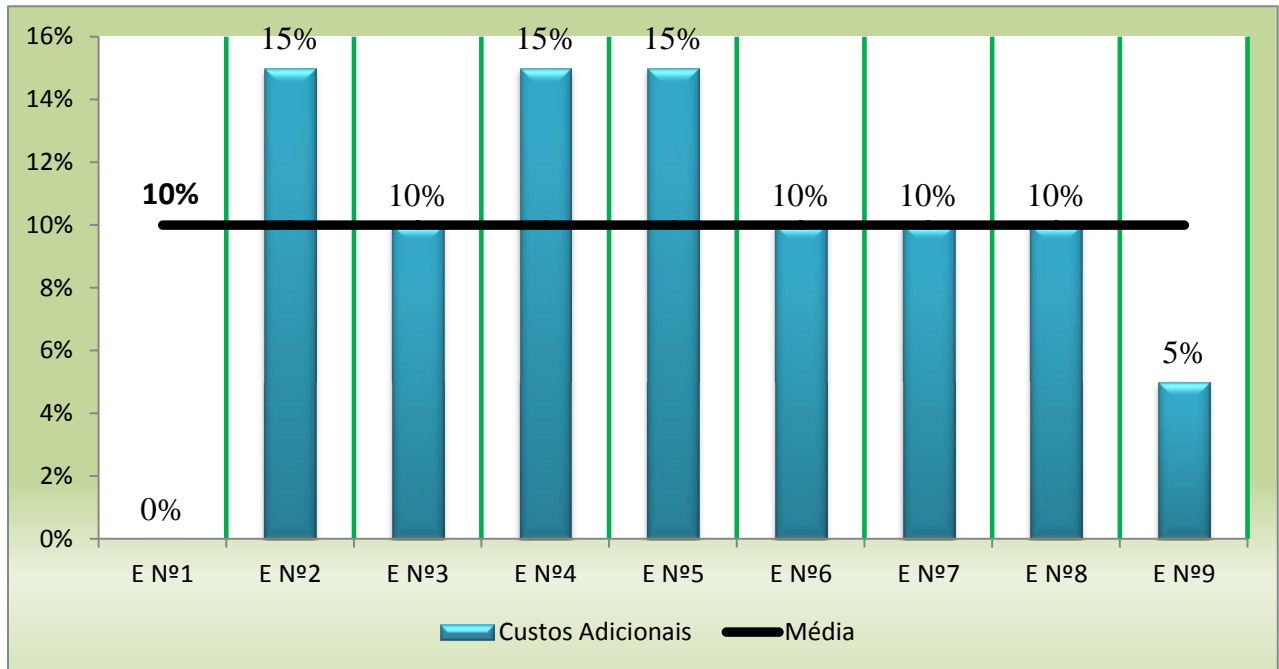


Gráfico 12 – Amostra de disponibilidade a custos adicionais

Fonte : Dados da pesquisa

De acordo com o Gráfico 12, é ainda possível observar que as pessoas estão interessadas em uma tecnologia moderna e sustentável, uma vez que a pergunta 3 trazia como menor fator de acréscimo o valor de 5% no preço, e esta opção foi marcada apenas por 1 entrevistado.

As respostas da pergunta 2 do Apêndice B, onde foi medido qual o impacto inicial no acréscimo do preço do imóvel, podendo ser classificados como impacto positivo ou negativo.

O resultado segue a linha dos resultados anteriormente analisados, com 78% das pessoas entrevistadas sendo impactadas positivamente com o acréscimo do preço com o retorno de uma tecnologia sustentável, o que pode ser observado no Gráfico 13.

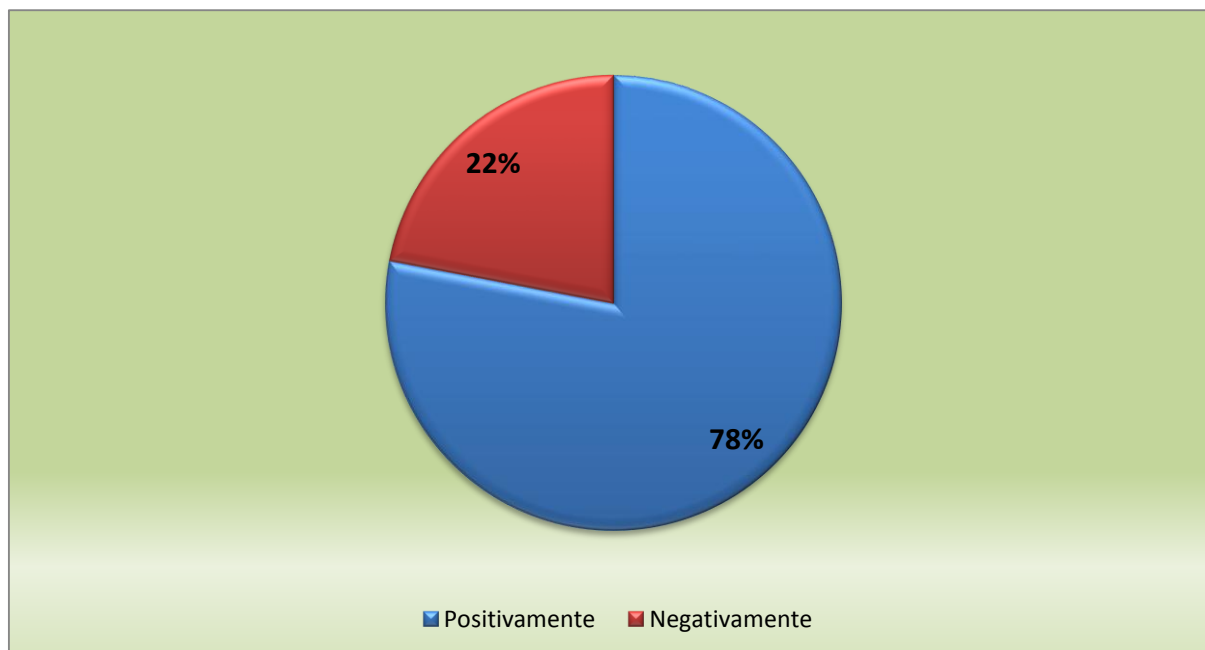


Gráfico 13 – Impacto novos custos x tecnologia sustentável.

Fonte : Dados da pesquisa

Estes resultados mostram que as pessoas estão cientes que, além de pagar um preço adicional em uma tecnologia sustentável, este investimento oferece um retorno a longo prazo, fator que aumenta ainda mais o engajamento dos entrevistados com tecnologias verdes de baixo impacto ambiental.

Diante dos resultados obtidos por este estudo exploratório, detecta-se a tendência do mercado alvo em estar disposto a pagar mais por algo sócio-ambientalmente responsável, onde os benefícios podem ser percebidos pelas atuais e futuras gerações.

5. CONCLUSÕES

5.1. Considerações Finais

A partir dos dados coletados e expostos acima, confrontamos duas visões dos envolvidos na área da construção civil, construtoras e compradores, chegou-se a algumas considerações finais.

Pode-se verificar que as construtoras ainda estão distantes da classificação de sustentável como um todo, segundo critérios do selo AQUA. De todas as empresas entrevistadas, nenhuma atendeu os quatro quadrantes do selo AQUA de forma satisfatória, segundo a visão dos engenheiros.

Por meio dos dados levantados junto a potenciais compradores de imóveis, observa-se uma consciência crescente em relação aos cuidados com o meio-ambiente, com os resultados analisados convergindo para a mesma direção, de que a sustentabilidade é necessária e que o preço incorporado com essas inovações é apenas uma consequência, visto que boa parte dos consumidores conhecem a viabilidade e o retorno financeiro a longo prazo destas novas práticas.

Contrapondo às duas conclusões acima, verifica-se que as construtoras ainda estão mantendo um perfil conservador perante as novas necessidades do mercado consumidor. Parte deste conservadorismo pode estar vinculado à árdua tarefa de se mostrar visualmente onde foram gastos os 15% a mais no preço em relação ao concorrente, e esta concorrência que estabelece preços menores, acaba por fixar padrões mais baixos e dificultar inovações em relação a sustentabilidade.

A demanda de um mercado imobiliário superaquecido unida à concorrência acirrada entre as construtoras contribui para que a produtividade se anteponha a qualidade, e conseqüentemente, novas técnicas pouco exploradas são postas de lado, inclusive as que vislumbam as questões sócio ambientais.

É importante salientar que quando trata-se de conforto como aumento de custo, poucas construtoras estão dispostas a repassar estes custos aos preços, provavelmente pela dificuldade de repassar estas informações aos compradores, visto que uma parede ou um vidro diferenciado, dificilmente é notado e valorizada por pessoas leigas.

Em uma análise geral, com a pressão e necessidade do mercado, unidos a uma legislação bem elaborada e uma economia sólida, as construtoras possivelmente darão margem as novas técnicas socio-ambientais. Todavia, deve-se salientar que estas mudanças não ocorrem em curto prazo, trata-se de um processo gradativo que quando bem estabelecido acontecerá naturalmente e ajudará gerações futuras e atuais.

5.2. Sugestões para trabalho futuros

Como mencionado anteriormente neste trabalho, esta evolução na busca pela implementação de práticas sustentáveis na construção civil ocorre de forma gradativa, fator que abre as portas para pesquisas futuras sobre o mesmo tema, e se possível empregando-se a mesma metodologia aplicada neste trabalho.

Com um trabalho futuro realizado com a mesma linha de pesquisa ficaria possível verificar se os dados obtidos acerca das práticas sustentáveis em obra nesta pesquisa se confirmariam e se definitivamente seriam incorporados aos valores das construtoras.

Outro ponto a ser observado com um trabalho futuro refere-se ao estudo da viabilidade econômica e do retorno do capital decorrente das tecnologias sustentáveis, e se a popularização destas práticas tornariam o seu preço mais acessível.

Caberia ainda a sugestão de se ampliar o número de empresas e potenciais consumidores pesquisados, de forma a se obter uma maior massa de dados, o que possibilitaria a generalização dos achados da pesquisa.

REFERÊNCIAS

Águas doces no Brasil: Capital ecológico, Ed São Paulo 1999

ARAÚJO, Márcio Augusto. A moderna Construção Sustentável. Artigo publicado em 11/02/2005.

CHERIAK, Malik; ROCHA, Janaíde Cavalcante Utilização de Resíduos na Construção **Habitacional**. Porto Alegre, 2003.

CIB, 2002, p.8.

COLAÇO, L. M. M., A Evolução da Sustentabilidade no Ambiente Construído Projecto e **Materiais dos Edifícios**. 2008. Tese apresentada na Universidade Portucalense para obtenção do grau de Doutor, Porto, 2008.

CORREA, Lasaro Roberto. Sustentabilidade na Construção Civil. Monografia. Belo Horizonte, 2009.

FÉLIX, UBIRATAN. Cidades sustentáveis e a Engenharia Urbano-Industrial. 61ª SOEAA **Semana Oficial da Engenharia, Arquitetura e da Agronomia**. São Luís, p. 59-69, Nov. / Dez. 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999

GUSTAVSEN, D., 20 anos de Sustentabilidade. Revista Arquitetura e construção. São Paulo, Ano 23, n.9, p.114-117, set./2007.

MORAES, M., À Luz do Sol. Revista Arquitetura e construção. São Paulo, Ano 23, n.9, p.143, set./2007.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Tratado de Metodologia Científica. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PUSCH, Jaime, **Ética e Responsabilidade Profissional**, Curitiba, 5º ed., 2008.

QUEIROZ, Higor, **Projeto Casa Popular Ecológica**, mar./2005.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J.G **Águas doces no Brasil**: Capital ecológico, ed. São Paulo 1999

ROMERO, Marta, **O desafio da construção de cidades**, artigo publicado em 2006.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ECONEWS: Agenda 21

Site internet: www.ecolnews.com.br/agenda21, 2011, 02/06/11

PLANETA SUSTENTÁVEL

Site internet: www.planetasustentavel.abril.com.br, 2011, 05/5/2011

GBCBRASIL

Site internet: www.gbcbrasil.org.br, 2011, 01/06/2011

VERDE LUZ: Selo Leed

Site internet: www.verdeluz.com.br/selo-leed-leadership-in-energy-and-environmental-design, 2011, 01/06/2011

ECO CONSTRUÇÕES

Site internet: www.ecoconstrucoes.com/?p=126, 2011, 01/06/2011

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Site internet: www.cbcs.org.br, 2011, 02/05/2011

ANTAC: GONÇALVES, J. C. S., DUARTE, D. H. S.: Arquitetura Sustentável: Uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino.

Site internet: www.antac.org.br, 2011, 10/05/2011

CRISCONSTRUÇÃO: Construções sustentáveis: Conceitos.

Site internet: www.crisconstrucao.blogspot.com/2009/03/construcoes-sustentaveis-conceitos.html, 2011, 12/05/2011

IDHEA

Site internet: www.idhea.com.br, 2011, 25/4/2011

BRASIL ESCOLA: Protocolo de Kyoto

Site internet: www.brasilecola.com, 2011, 05/06/2011

GEÓLOGO: Reutilização da água

Site internet: www.geologo.com.br, 2011, 02/06/2011

ANA: Rio +10

Site internet: www.ana.gov.br/acoesadministrativas/relatoriogestao/rio10/riomaisdez/index.php.18.html, 2011, 02/06/2011

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ENGAJAMENTO COM OS CRITÉRIOS DO SELO AQUA.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ADESÃO DE VALORES SUSTENTÁVEIS
CONFORME CRITÉRIOS DO SELO AQUA.

1) Os Projetos da construtora visam reduções no consumo de água, energia, CO2?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

2) A construtora opta por uso de matérias-primas que visam reduzir impactos ambientais?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

Comente quais são:

3) A Construtora busca harmonizar o aspecto visual do edifício com seu entorno?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

4) A Construtora implanta canteiro de obras organizado, a ponto de reduzir o impacto ambiental?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

5) O Projeto é planejado de modo a conferir um conforto Higrotérmico posterior aos moradores?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

6) As paredes e as disposições dos apartamentos são pensados a modo de anular ou atenuar os ruídos externos e internos do edifício?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

7) A construtora utiliza métodos na gestão da energia de forma sustentável(Placa solares, Lampadas Fluorescentes, etc...)?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

Comente quais são:

8) A construtora utiliza métodos na gestão da água de forma sustentável(reutilização de águas pluviais, armazenamento de águas cinzas, etc..)?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

Comente quais são:

9) Na gestão de resíduos, busca-se a reutilização dos mesmos?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

Comente quais são:

10) A construtora busca materiais reciclados ou alternativos para aumentar sua eficiência ambiental? (exemplo : Esquadria de alumínio reciclado, porta de maneira de reflorestamento, etc...)

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

11) Após a construção, existem programas de manutenção, para que o edifício mantenha sempre o melhor desempenho ambiental possível?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

12) Apresenta boas condições de higiene nos ambientes? (vedação vertical, sanitário em placa cerâmica, etc..)

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

13) No Projeto foi considerado uma ventilação eficiente, de modo a garantir qualidade do ar?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

14) No projeto foi considerado um sistema para assegurar a qualidade da água destinada ao consumo humano nas redes internas do edifício?

Muito Engajado Engajado Indiferente Desconhece

Caso seja necessário, faça algum comentário extra que se faça necessário.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO DOS CUSTOS DECORRENTES
DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PELOS CLIENTES**

1) Como consumidor você acha importante a utilização de novos materiais na construção civil que visam a diminuição do impacto ambiental ?

SIM NÃO Indiferente

2) Se um sistema como o de reutilização de águas pluviais ou uso de energia de forma sustentável fosse implantado em um edifício, trazendo um custo adicional para a obra, porém, viabilizando a mesma a longo prazo, impactaria de qual maneira na decisão da compra?

Positivamente(Mesmo com retorno a longo prazo, estou disposto a arcar com este custo adicional agora)

Negativamente(O aumento do preço me faz procurar concorrentes)

3) Você estaria disposto a arcar com os custos adicionais do uso de uma tecnologia moderna, que visa a diminuição do impacto ambiental e indiretamente o conforto do usuário?

Sim Não

Se Sim, até quanto?

5% 10% 15% 20%

ANEXO A – REFERENCIAL TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO – QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE)