



GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E ABELHA

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO - ISSN: 2317-305X

GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E ABELHAS

Uso de práticas de sustentabilidade em prédios residenciais em novo hamburgo - RS

Use of sustainability practices in residential buildings in new hamburg - RS

Roberto Naime e Anelise Adriana Sommer

RESUMO - As atividades humanas desenvolvidas a partir do atual modelo tecnológico e industrial, degradam violentamente o meio em que vivem, contribuindo na diminuição da qualidade ambiental, resultando em diminuição da qualidade de vida das populações. As cidades causam inúmeros impactos ambientais, reduzir o consumo energético dos centros urbanos e outras práticas de sustentabilidade gera menor emissão dos gases causadores do efeito estufa e do aquecimento global que são responsáveis por várias e recentes catástrofes naturais. Estas realidades estão relacionadas diretamente com a melhoria de eficiência de nossas edificações urbanas em geral, desta forma quanto mais se usa princípios de sustentabilidade e menos se impacta o meio ambiente natural, melhores são as condições de qualidade ambiental identificadas. Por isso, foi realizado um diagnóstico do comportamento sustentável ambiental existente em prédios residenciais de Novo Hamburgo, RS, Brasil, no ano de 2011, através de um instrumento de pesquisa aplicado em empresas consideradas representativas do setor na cidade considerada. O diagnóstico teve como objetivo avaliar o grau de importância, conhecimento e aplicabilidade de técnicas sustentáveis na construção civil, com a finalidade de incrementar e promover qualidade ambiental.

Palavras-chave: Arquitetura sustentável, Qualidade ambiental na arquitetura, Impactos na construção civil, Prédios sustentáveis, Diagnóstico de sustentabilidade

ABSTRACT - Human activities developed from the current model technological and industrial violently degrade the environment they live in, contributing to the reduction of environmental quality resulting in decreased quality of life of the people. In cities and towns cause numerous environmental impacts, reduce energy consumption of urban centers and other sustainability practices can generate lower emission of greenhouse gases and global warming that is responsible for several natural disasters. These realities are directly related to improving for more efficiency of four urban buildings in general, so the more you use sustainability principles and least impacts in general, the better the conditions identified environmental quality. Therefore, a diagnosis was made of environmentally sustainable behavior in existing residential buildings in Novo Hamburgo, RS, Brazil through a survey instrument applied in companies considered representative of the sector in the city considered. The diagnosis was to evaluate the degree of importance and applicability of technical knowledge in sustainable construction, with the purpose of fostering and promoting environmental quality.

Keywords: Sustainable architecture, Environmental quality in architecture, Construction impacts, Sustainable buildings, Diagnosis of sustainability.

INTRODUÇÃO

Há muito tempo os especialistas tem falado sobre as catástrofes naturais ocorridas e agravadas pelo aquecimento global em função do efeito estufa. A emissão de CO₂ e metano são os principais causadores deste fenômeno, que são indispensáveis na maioria das atividades humanas realizadas no cotidiano dos centros urbanos.

A vida urbana na busca por melhorias em seus padrões de vida está associada a um grande consumo de energia e bens naturais, e em troca, devolve a natureza grande quantidade de resíduos, contaminando o solo e os rios, com a iminente possibilidade de esgotamento dos recursos disponíveis na natureza, vivemos um modelo de desenvolvimento insustentável, que se baseia em crescente consumo de recursos naturais, com uma consequente degradação e poluição ambiental.

Recebido em 12 04 2013 e Aceito em 27 08 2013

Professor do Programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental

RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, rnaime@feevale.br Universidade Feevale

Programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental

RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, sommer@yahoo.com.br Universidade Feevale

Mais de 200 países estiveram reunidos em Poznan, na Polônia para definir o substituto do Protocolo de Kyoto, que regula as emissões de gases causadores do efeito estufa e que venceu em 2012, na última rodada de negociações, no Rio+20, continuamos falando o mesmo discurso, sem avanços significativos. Mas a ONU alerta que um setor essencial na luta pela redução nas emissões de carbono pode estar sendo deixado de lado - o setor da construção civil. Este setor enfrenta atualmente o desafio da busca de novas práticas visando o desenvolvimento sustentável e a qualidade ambiental.

O IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), órgão ligado à ONU, afirma que as emissões de carbono associadas às edificações deverão passar dos 9 bilhões de toneladas registradas em 2004 para quase 16 bilhões de toneladas em 2030. Essa elevação se deverá principalmente ao “boom” da construção civil nos países em desenvolvimento, principalmente na Ásia, no Oriente Médio e na América Latina.

Nunca o homem se vangloriou tanto de suas conquistas intelectuais, científicas, tecnológicas, assim como nunca antes reclamou com tanta intensidade dos prejuízos que esse desenvolvimento trouxe ao meio ambiente. E é nessa leva de conscientização atual que a construção civil se vê, a cada dia, mais obrigada a implementar conceitos sustentáveis nas edificações de todo tipo (BARBOSA, 2011).

São inúmeras possibilidades, recursos e tecnologias existentes a fim de contemplar a diminuição do consumo dos recursos naturais no desenvolvimento das construções, e nas atividades antrópicas desenvolvidas nestes espaços. Cabe aos profissionais da área de arquitetura, engenharia e a fins, trabalharem juntos, colocando em práticas novas soluções para a sustentabilidade dos edifícios em nossas cidades. Desta forma quanto mais se usa princípios de sustentabilidade e menos se impacta o meio ambiente natural, melhores são as condições de qualidade ambiental identificadas.

Por isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico, a fim de perceber e identificar o grau de estratégias que vem sendo adotadas pelos profissionais de arquitetura e engenharia de Novo Hamburgo na busca pela sustentabilidade na construção civil e verificar como a sustentabilidade está sendo percebida e inserida na etapa de projeto e utilização de uma edificação multifamiliar, com intenção de colaborar para a melhoria da qualidade ambiental.

TRABALHOS ANTERIORES

O atual modelo de sistema econômico é baseado na exploração descontrolada dos recursos naturais, no uso de tecnologias de larga escala e no consumo desenfreado, propagando a valorização do consumismo, gerando o ciclo exploração de recursos - consumo - alta produção de resíduos, além de grande desperdício, que cada vez mais vem diminuindo a capacidade que o planeta possui para se regenerar e, conseqüentemente, compromete o

desempenho do desenvolvimento social (CARVALHO; FADIGAS; REIS, 2005).

Segundo Kern (2005), “os produtos da construção civil podem ser caracterizados como caros, volumosos, únicos, com longa vida útil, fixos, pesados e que impactam fortemente o meio ambiente”.

As cidades e seu metabolismo são os grandes responsáveis pelo consumo de materiais, água e energia. A construção civil é o segmento que mais consome matérias primas e recursos naturais no planeta, além de ser o terceiro maior responsável pela emissão de gases poluentes na atmosfera. Hoje os edifícios são os principais responsáveis pelos impactos causados à natureza. De acordo com dados do Worldwatch Institute, a construção de edifícios consome 40% das pedras e areia utilizados no mundo por ano, além de ser responsável por 25% da extração de madeira anualmente.

São produtos que além de estar nas primeiras posições como geradores de impacto ambiental devido ao consumo volumoso de bens naturais primários, a própria atividade para construção do produto é um impacto direto, pois consumimos áreas livres, com vegetação, topografias naturais, ventos e insolação, e produzimos prédios rígidos, que modificam toda linha natural da terra, desviam correntes de ventos, fazem sombra onde havia sol, trocam as vegetações e suas permeabilidades por imensos caminhos de pedras, além de necessitar consumir muita energia para seu funcionamento, e gerar e despejar poluentes diretamente na natureza.

No seguimento do paradigma do desenvolvimento sustentável, surgiu o conceito de construção sustentável, cujo objetivo principal é a “criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em consideração os princípios ecológicos e a utilização eficiente de recursos” (KIBERT, 2008).

O conceito de Construção Sustentável baseia-se no desenvolvimento de modelos que permitam à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de nossa época, sem renunciar à moderna tecnologia e a criação de edificações que atendam as necessidades de seus usuários (EDWARDS, 2004).

De acordo com Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção - CIB a construção sustentável deve partir de um “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes naturais e construídos e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIB/UNEP-IETC, 2002 apud MOTTA e AGUILAR, 2008).

Meio ambiente é aquilo que nos cerca e nós próprios. É o meio físico, o meio biológico e o meio antrópico. O homem pertenceria ao meio biológico, mas pela sua grande capacidade de intervir no ambiente ganhou um meio especial, chamado de antrópico ou socioeconômico e cultural. As pessoas tendem a não se incluírem na definição de meio ambiente, mas é a

motivação principal da definição, que por natureza é antropocêntrica (NAIME, 2005).

A construção sustentável significa que os princípios de desenvolvimento sustentável são aplicados a todo o ciclo de construção, da extração e beneficiamento de materiais, passando pelo planejamento, projeto e construção de edifícios e obras de infraestrutura, até a sua demolição e gestão de rejeitos, dela resultantes (SANTOS, 2002).

Os impactos da construção civil ao meio ambiente ocorrem em dois momentos:

1) Pela Construção: Seja pelo consumo de materiais com alto consumo de energia ou com alta emissão de CO₂ ou ainda pela grande formação de entulhos, gerados pelo desperdício ou não utilização eficiente dos materiais. Por exemplo, a indústria de

cimento, cujo produto é a básico para o setor, responde por cerca de 7% da emissão anual de gás carbônico (CO₂) na atmosfera, conforme informa a notícia publicada em 2002 no site do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

2) Pela Operação: No processo de uso e operação das edificações ocorre grande consumo de energia e de água, além da emissão de uma grande quantidade de esgotos e lixo, dentre outros.

Construção sustentável é um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2:

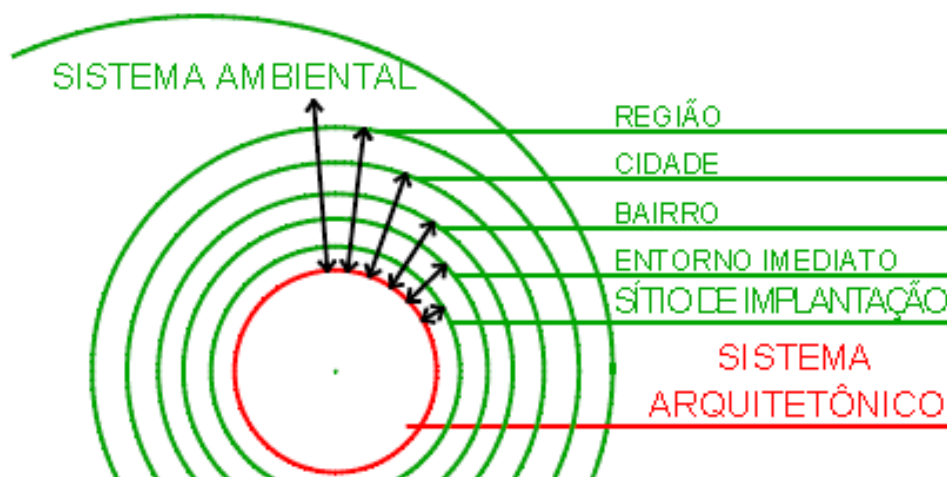


Figura 1: Diagrama de análise de troca entre o sistema arquitetônico e o ambiental
Fonte: ZAMBRANO et al, 2008

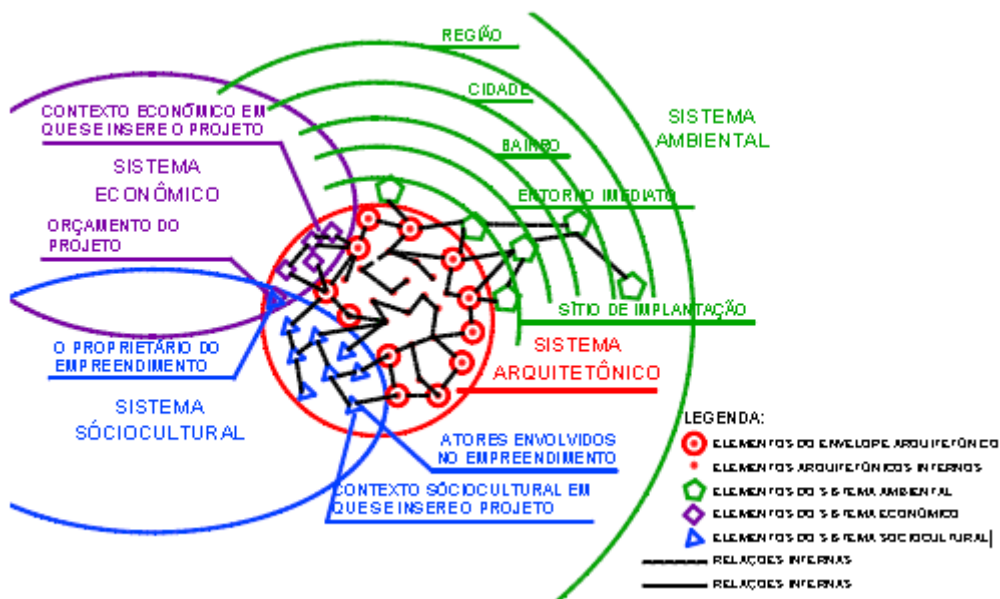


Figura 2: Diagrama de análise de relacionamentos entre elementos nos diversos sistemas.
 Fonte: ZAMBRANO et al, 2008

Conforme apresentado por Motta e Aguilar (2008), o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) apresentam algumas práticas para sustentabilidade na construção, sendo as principais:

- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- 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;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- 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;
- Redução do consumo de água;
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

Motta e Aguilar (2008) fizeram uma síntese dos principais conceitos relacionados com a sustentabilidade.

Foi observado que a sustentabilidade deve estar presentes em todas as fases do ambiente construído, sendo estas:

- Idealização;
- Concepção;
- Projeto;
- Construção;
- Uso;
- Manutenção;
- Final de vida útil.

Segundo Montes (2005), os critérios para a especificação de materiais mais sustentáveis seriam, entre outros: O incentivo de uso de pré-fabricados, facilitando posteriores reutilizações e restringir o uso de materiais que tenham alto valor energético, principalmente no que se refere ao uso intenso de transportes de longa distância, o que proporciona também o incentivo à economia local. De acordo com o autor, as principais práticas adotadas são:

- Planejamento correto, considerando desde implantação do edifício no local, com as considerações sociais culturais e de impacto ambiental, até a técnica e métodos construtivos que permitam uma melhor qualidade e maior eficiência construtiva;

- Conforto ambiental e eficiência energética, promovendo uso do edifício com conforto, térmico, visual acústico e salubridade, com baixo consumo de energia, usando, preferencialmente, as possibilidades de condicionamento passivo nos ambientes;

- Eficiência no consumo de água, considerando baixo consumo, aproveitamento de águas de chuvas, reutilização, recuperação e geração de resíduos;

- Eficiência construtiva, com materiais, técnicas e gestão que permitam um desempenho ótimo da edificação com durabilidade, e que possuam, quando analisados em toda cadeia produtiva, práticas sustentáveis de extração, produção e reciclagem;

- Eficiência em final da vida útil da construção,

Planejamento correto, considerando desde implantação do edifício no local, com as considerações sociais culturais e de impacto ambiental, até a técnica e métodos construtivos que permitam uma melhor qualidade e maior eficiência construtiva.

Conforto ambiental e eficiência energética, promovendo uso do edifício com conforto, térmico, visual acústico e salubridade, com baixo consumo de energia, usando, preferencialmente, as possibilidades de condicionamento passivo nos ambientes. Eficiência no consumo de água, considerando baixo consumo, aproveitamento de águas de chuvas, reutilização, recuperação e geração de resíduos. Eficiência construtiva, com materiais, técnicas e gestão que permitam um desempenho ótimo da edificação com durabilidade, e que possuam, quando analisados em toda cadeia produtiva, práticas sustentáveis de extração, produção e reciclagem. Eficiência em final da vida útil da construção, adotando atitudes de reciclagem, aproveitamento dos resíduos da demolição e de desconstrução, que é um processo de desmanche cuidadoso do edifício de modo a preservar seus componentes para reuso e reciclagem.

A qualidade ambiental só será possível a partir da tomada de consciência global da crise ambiental, sob a pena de esgotamento irreversível dos recursos ambientais. Não se pode adotar uma visão individualista sobre a proteção ambiental sem solidariedade e desprovida de responsabilidades, é o Princípio da participação, cidadania, democracia e cooperação ambiental” (CANOTILHO, 2010). O princípio básico da participação abrange todos os meios e todas as atividades exercidas na terra, sem exceções, atualmente tudo é ambiental, pois de uma forma ou outra, é na natureza que sofremos as maiores consequências, pois são irreversíveis.

O setor da construção civil tem grande representatividade na economia nacional e vem de forma crescente percebendo a importância que é desenvolver produtos ecologicamente corretos que garantam um

desenvolvimento sustentável em longo prazo. Empresas socialmente responsável podem encontrar na prática de gestão ambiental um caminho para se tornarem competitivas no mercado, diferenciando seu produto e agregando valor a ele. Construção Sustentável significa que os princípios de desenvolvimento sustentável são aplicados em todo o processo de construção, iniciando na extração e beneficiamento de materiais até a sua demolição (PIRES; JÚNIOR, 2008).

O novo estudo salienta que as tecnologias já disponíveis comercialmente permitem a redução pela metade do consumo de energia dos edifícios já construídos ou em construção, a um custo líquido que fica negativo quando são levadas em conta as economias geradas na manutenção desses edifícios. As medidas mais recomendadas estão em melhores sistemas de ventilação e isolamento térmico, uso da iluminação natural e da energia solar e de outras fontes naturais como fontes renováveis. (Fonte: www.inovacaotecnologica.com.br)

Considerando o solo, os materiais, a energia e a água como os recursos mais importantes para a construção. É a partir destes recursos que Charles Kibert (2005) estabelece os seguintes princípios para a construção sustentável:

- Reduzir o consumo de recursos;
- Maximização da reutilização de recursos;
- Reciclar materiais em fim de vida do edifício e usar recursos recicláveis
- Proteção do ambiente natural;
- Eliminar os materiais tóxicos e os subprodutos em todas as fases do ciclo de vida;
- Estes princípios fortificam a ligação do homem com a natureza, preservando-a e criando espaço para desenvolver estratégias e processos que coloquem em prática este novo conceito de construção.

A indústria da construção utiliza uma gama imensa de materiais, muitos deles consistindo de produtos químicos sintetizados pela indústria, cuja ação sobre a saúde humana é ainda desconhecida, expondo a riscos, tanto os usuários das edificações, como aqueles que participam de sua produção e emprego. No mercado suco, por exemplo, eram encontráveis 45.000 produtos, muitos dos quais contêm substâncias químicas ativas que, no mais das vezes, sequer são identificadas.

Estima-se que, em geral, em um prédio novo são utilizados, aproximadamente, 100 compostos químicos, muitos dos quais com efeitos nocivos já identificados, tanto para o meio ambiente, como para a saúde humana. Na busca de uma sociedade sustentável, o governo britânico, enfatizava, já há mais de 10 anos, que “construções sustentáveis” transcendem à simples produção do ambiente construído.

Entretanto, olhando para a história da arquitetura e das cidades, foi apenas por um relativo curto espaço de tempo que as considerações sobre as premissas fundamentais de projeto e seu impacto nas condições de conforto ambiental e no consumo de energia não eram tidas como determinantes. Por isso, a arquitetura

bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade. Isso se deu pela estreita relação entre o conforto ambiental e o consumo de energia, que está presente na utilização dos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial. Com isso, o conforto ambiental ganhou, ou melhor, retomou sua importância para o projeto de arquitetura, tanto no mundo acadêmico como também na prática, como é bem colocado por Corbella e Yannas (2003, p. 17):

A Arquitetura sustentável é a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as próximas gerações.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho tem o objetivo de identificar o comportamento dos profissionais técnicos, arquitetos e engenheiros, do setor da construção civil do município de Novo Hamburgo no que se refere a práticas de sustentabilidade ambiental em prédios residenciais. Para isso foi pesquisado as técnicas utilizadas em prédios existentes concebidos por estes profissionais. Foi então limitado a pesquisa em prédios residenciais multifamiliares de classe média, na cidade de Novo Hamburgo, no vale da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, sendo empreendimentos recentes concebidos em 2011.

Foram selecionados 10 empreendimentos executados por profissionais e empresas da construção civil que possuem vários empreendimentos na cidade, com constantes obras deste tipo em andamento. Inicialmente foram selecionados quinze obras de profissionais e construtoras distintas. Como o levantamento de dados seria realizado com os profissionais técnicos responsáveis dos prédios selecionados, entrou-se em contato telefônico para marcar entrevista pessoalmente, onde já era explicado do que se tratava o questionário.

O planejamento das entrevistas envolve a formatação das questões de forma clara, possível e pertinente. Para tanto se deve inicialmente identificar a problemática, dentro de uma perspectiva teórica definida (ZAMBRANO, 2008). Das 10 construtoras e/ou profissionais contatados, 10 se disponibilizaram a responder os questionários, sendo que dois deles não permitiram contato pessoal, respondendo o questionário via email.

A realização das entrevistas junto aos arquitetos e engenheiros de Novo Hamburgo visa nutrir a discussão

sobre como estão sendo empregadas práticas ambientais no atual desafio do desenvolvimento sustentável às práticas de projeto. Objetiva-se buscar opiniões e identificar práticas que vem sendo adotadas por profissionais técnicos com vista a tentar responder às hipóteses inicialmente formuladas.

A entrevista de caráter exploratório com profissionais de projetos e/ou execução destes empreendimentos da construção civil, com envolvimento com as questões de sustentabilidade ambiental. Estas entrevistas procuram levantar as estratégias adotadas pelos profissionais nas suas obras, o entendimento do conceito aplicado à construção, e os principais gargalos de implementação do conceito na prática do projeto.

O questionário foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica sobre o conceito básico de sustentabilidade aplicada ao setor da construção civil, envolvendo perguntas simples e primárias quanto às questões ambientais relacionadas ao edifício. O instrumento de pesquisa foi um questionário aplicado pessoalmente, em alguns casos via email, e uma conversa informal com os entrevistados. A realização da entrevista episódica foi realizada (FLICK, 2002) visando aprofundar e detalhar certas percepções identificadas nos questionários onde foram utilizados instrumentos de avaliação das obras quanto aos elementos de sustentabilidade ambiental apresentados nos anexos.

Os questionários são instrumentos significativos para dotar uma ferramenta de observação e a coleta de dados de um método sistemático. Assim serão montados em algumas questões escalares visando valorização diante de atitudes e opiniões (WILLIAMSON et al, 2003). Segundo Williamson et al (2003), a percepção ambiental é definida como sendo as diferentes maneiras sensitivas que os seres humanos captam, percebem e se sensibilizam pelas realidades, ocorrências, manifestações, fatos, fenômenos, processos ou mecanismos ambientais observados “*in loco*”. Realça-se a importância da percepção ambiental principalmente por ser a mesma, considerada a precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação às realidades ambientais observadas.

Os dados foram avaliados segundo sua configuração, de forma que permitam ser tratadas por categorias ou ideias em uma base de dados dissertativos combinados com dados de precisão, do tipo “sim, não ou em parte”, de modo a permitir identificar as hipóteses iniciais levantadas e poder utilizar de modo mais preciso os dados na análise. A avaliação dos dados foi realizada através da quantificação de obras que possuem os dispositivos técnicos ambientais relacionados no questionário empregado aos profissionais, e relacionada a um gabarito de percepção visual, diagnosticando o nível da qualidade e sustentabilidade ambiental dos edifícios em Novo Hamburgo.

SUSTENTABILIDADE EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS DE NOVO HAMBURGO

A investigação foi realizada através da aplicação de um instrumento de pesquisa junto aos técnicos e profissionais de empresas representativas do setor na

cidade de Novo Hamburgo. Inicialmente se investigou a aplicação de conceitos de ecodesign aplicados à construção civil, conforme figura 3 abaixo.

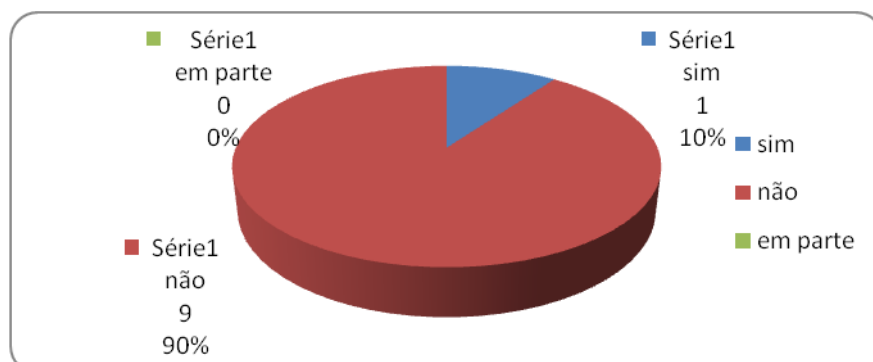


Figura 3: Aplicação de alguma técnica correlata a eco design na concepção de projeto?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo em apenas 1 empreendimento que corresponde a 10% da amostra pesquisada. Neste um empreendimento a arquiteta considerou como uso de técnica correlata a eco desing a pintura de cor verde do prédio, fazendo relação da cor com meio ambiente. Nos demais casos (90%), não utilizam a técnica por falta de opções disponíveis no comércio, pouco estudos em relação a qualidade e durabilidade, falta conhecimento e pouca aceitação mercado.

Quanto a eficiência energética, inquirida logo depois, a arquitetura sustentável ou ecológica entra nesse cenário voltado à economia e ao uso racional dos recursos naturais. Contribui com a elaboração de projetos energeticamente eficientes, por intermédio de uma arquitetura adaptada ao clima, considerando a iluminação natural integrada à artificial, valorizando o uso de ventilação natural, executando a especificação de acabamentos e materiais tecnicamente adequados, entre outros aspectos (NUNES; CARREIRA; RODRIGUES, 2009). O resultado está apresentado na Figura 4 a seguir.

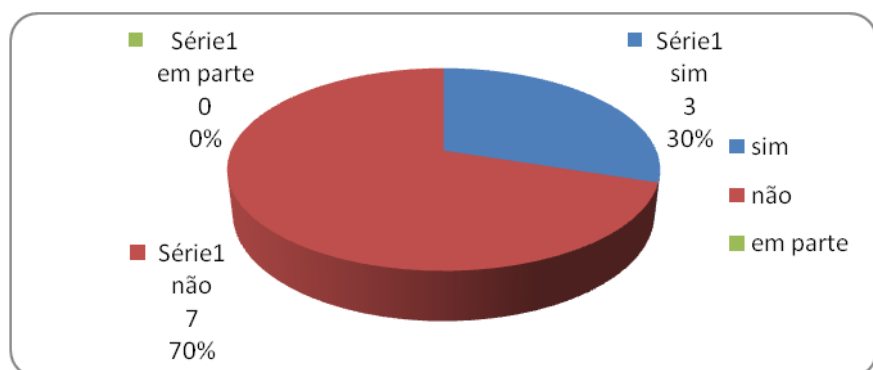


Figura 4: Otimização desempenho energético?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se que apenas 30% dos empreendimentos responderam “sim”, nos três casos, foram considerados pelos entrevistados como otimização do desempenho energético, os ambientes iluminados por luz natural, ou seja, ambientes com janelas. Aproveitamento da luz natural inclusive nas escadas e corredores através de janelas. E o correto posicionamento dos ambientes de acordo com fachadas, por exemplo, dormitórios posicionados nas fachadas Norte/Leste. Porém concordam que no momento que a planta é rebatida (comum em projetos de apartamentos), algumas unidades são prejudicadas em relação à insolação. Em um deles,

considerou desempenho energético o uso de chuveiros exclusivamente a gás, e em outro o uso de energia solar no aquecimento de água.

Quanto ao uso de energia renovável, o desempenho energético de um edifício engloba a eficiência energética, o consumo energético, bem como a forma de utilização de energia em uma determinada atividade. Este varia de região para região, integrando, para além do isolamento térmico, outros fatores, como as instalações de aquecimento e arrefecimento, a aplicação de fontes de energia renováveis e a concepção dos próprios edifícios, no que se refere ao projeto de

construção, aos materiais utilizados e à aplicação dos materiais em obra (DIRECTIVA 2002/91/CE apud

MATEUS, 2012). Resultados apresentados na Figura 5 abaixo.

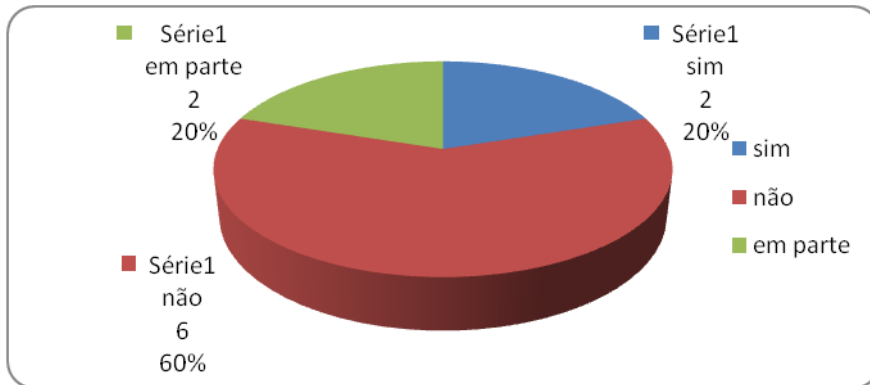


Figura 5: Uso de energia renovável?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo 20% = 2 empreendimentos, onde um deles possui aquecimento de água com energia solar, e o outro diz ter previsão de espera para solar. Os 20% que responderam “em parte”, não justificaram, e por terem respondido via email não teve oportunidade de questionar a resposta. Os que responderam “não” justificaram que é economicamente inviável, uma vez que o custo inicial é muito elevado, dificultando a venda das unidades.

A seguir foi pesquisado o uso do conceito de conforto térmico no desenvolvimento do projeto. Uma das principais causas do elevado consumo energético dos edifícios é o fato de estes apresentarem um comportamento dissipativo, devido a não utilização de eficientes soluções de isolamento térmico, o que leva à inadequada utilização de equipamentos de climatização” (GANHÃO, 2011). O resultado se encontra na Figura 6 a seguir.

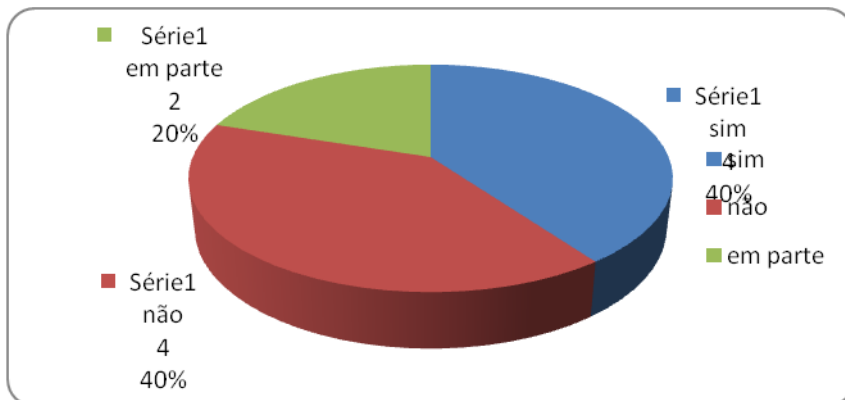


Figura 6: Otimização quanto ao conforto térmico no desenvolvimento do projeto?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Nos resultados, observa-se resultado positivo 40% equivalente a 4 empreendimentos da amostra pesquisada demonstraram preocupação com a posição solar, e dimensão das aberturas para aproveitar luz e ventilação natural. Os que responderam “não”, declaram que dimensionam as aberturas conforme o mínimo exigido, mas acham exageradas as dimensões exigidas pelo código de obras, e declaram que o número de apartamentos/andar que define sua posição solar, o projetista fica com poucas opções.

Logo a seguir foram avaliadas as concepções de projeto para eficiência energética. O consumo de energia é assim um dos principais fatores a controlar com vista a uma maior sustentabilidade no setor da construção, devendo ser adaptadas estratégias que promovam uma maior eficiência energética nos edifícios (GANHÃO, 2011). (Figura 7)

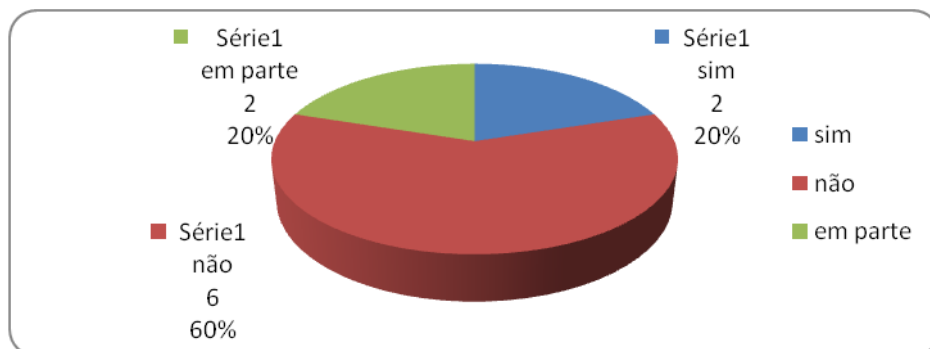


Figura 7: Especificações de projeto para procedimento (s) de eficiência energética
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se no gráfico que apenas 20% dos empreendimentos, um devido a espera para aquecimento de água a gás individual e com seus chuveiros só a gás, e o outro faz economia de energia através do aquecimento da água com sistema solar. Os que responderam "em parte e não" justificam que estes sistemas não são ideais para prédios com vários moradores, só para residência particular. Projetos elétricos são elaborados de forma tradicional. Até são sugeridas uso de lâmpadas econômicas.

Posteriormente, foram investigadas as especificações de projeto para otimização do uso de recursos hídricos. Nos últimos anos diversas entidades

têm se organizado criando programas de conservação de água. Conforme Sautchuk *et al* (2005), programas de conservação de água consistem em um conjunto de ações com o objetivo de otimizar o consumo de água, a partir da racionalização do uso (gestão da demanda) e da utilização de água com diferentes níveis de qualidade para atendimento das necessidades (gestão da oferta). Exemplos de medidas para a gestão da demanda são: campanhas de sensibilização, correção de vazamentos, medição individualizada de água e uso de tecnologias economizadoras. O aproveitamento de água de chuva e o reuso de águas cinza são exemplos de medidas para a gestão da oferta de água no edifício. (Figura 8)

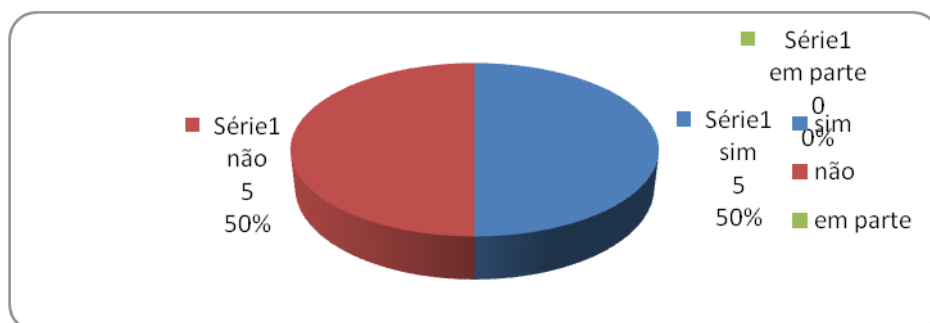


Figura 8: Especificações de projeto para procedimento (s) de otimização do uso de recursos hídricos?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se no gráfico resultado positivo 50% correspondendo a 5 empreendimentos, sendo que quatro justificaram a partir do uso de caixas de retenção de água, e um afirma que utiliza água das chuvas para áreas externas e bacias sanitárias. Os que responderam "não", justificaram que precisa ser feito, mas hoje ainda é

economicamente inviável, acrescido da falta de tecnologia. Consideram que falta interesse comercial, e deve ser mais trabalhado nesta etapa de projeto. É usado apenas caixas de retenção pluvial conforme exigência norma, mas não é reaproveitado. A seguir foi avaliado o esgotamento sanitário (Figura 9)

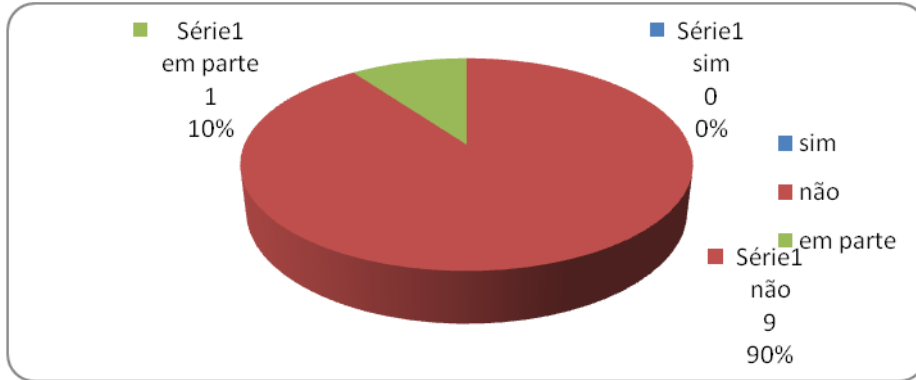


Figura 9: Especificações de projeto para esgotamento sanitário diferenciado?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se um resultado em parte, porque o profissional considerou o sistema de esgoto fossa e filtro. Nos demais empreendimentos que correspondem a 90% responderam “não”, porque são utilizados apenas conjuntos de fossa e filtro exigidos pela COMUSA (Companhia Municipal de água) conforme memorial de cálculo exigido por Lei. Nem se pensa em esgotamento

sanitário diferenciado, uma vez que nem o próprio município não se preocupa nem fiscaliza. Falta investimento público. Do sistema particular de fossa e filtro, o esgoto é despejado no esgoto público.

Logo começaram as perquirições sobre concepções de projeto para gestão de resíduos sólidos (Figura 10).

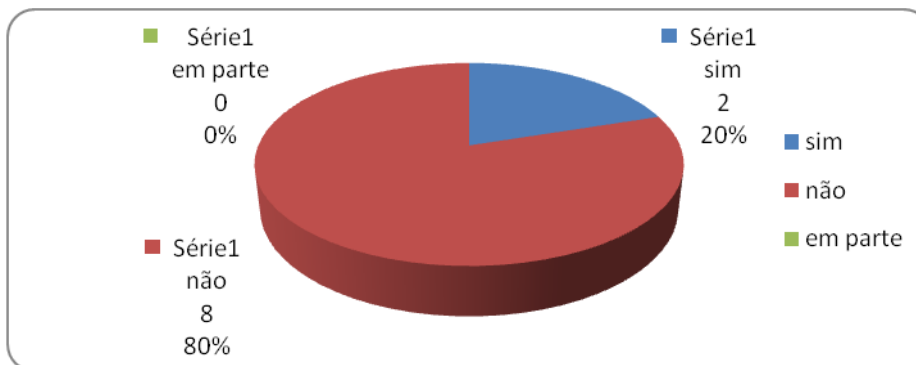


Figura 10: Especificações de projeto para futuras atividades de gestão de resíduos sólidos das unidades habitacionais.
 Fonte: Pesquisa da autora.

No total de 20% da amostra que responderam “sim”, declaram que acompanha manual do proprietário, especificando a separação do lixo e os horários das retiradas. Existe local específico para lixo separado, RCC. Entre os que responderam “não”, afirmam que o local para lixo é uma área desperdiçada, uma vez que a separação não funciona muito bem, a não ser que tiver funcionário

só para esta tarefa. Outros respondem que não há área e/ou local para esta atividade.

A seguir foi investigada as interferências da concepção de projeto para reduzir ou controlar as emissões atmosféricas de gases de efeito estufa (Figura 11)

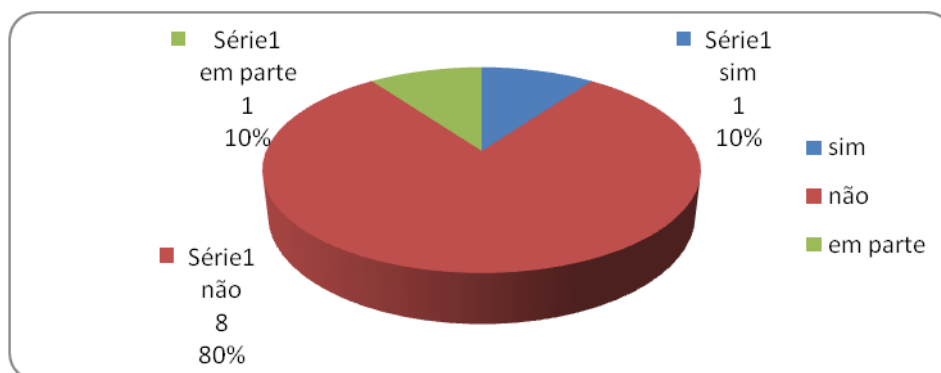


Figura 11: Em caso de emissão de gases na atmosfera, especificação de projeto para controle das emissões?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo e em parte indicado por dois empreendimentos, que não justificaram suas respostas. Os demais declararam não haver emissão de gases na atmosfera em seus empreendimentos, pois não

existem atividades no prédio causadoras de emissões de gases.

Após foram investigadas preocupações com inserção comunitária dos empreendimentos (Figura 12).

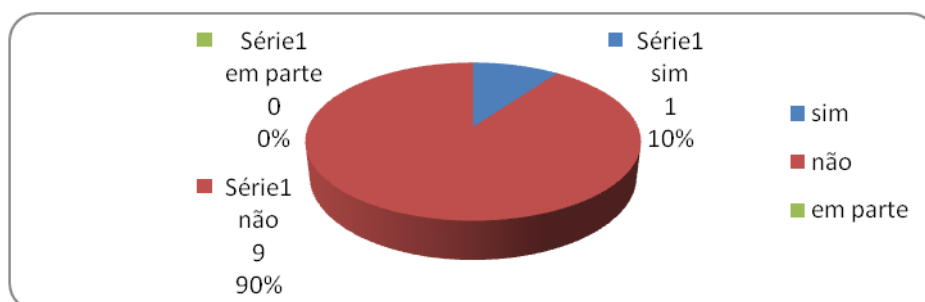


Figura 12: Atividade específica de projeto para inserção comunitária?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo 10% equivalente a 1 empreendimento pesquisado. Neste caso específico, houve uma ação judicial do ministério público devido ao impacto do empreendimento junto a vizinhança, onde a construtora teve que investir em atividades junto a comunidade através de investimentos nas ruas vizinhas.

Depois foram investigadas as características ambientais dos materiais a serem empregados. Ao escolher os materiais deve-se também ter em conta a energia dispensada na extração, fabricação e transporte, devendo escolher-se, preferencialmente, materiais produzidos próximos do local da construção. Deve-se

ainda privilegiar materiais naturais ou reciclados e que sejam possivelmente recicláveis no futuro (CIB,1999). Não é apenas o peso dos materiais incorporados nas edificações que os diversos intervenientes, numa fase de projeto, devem ter em conta. A energia proveniente de fontes não renováveis consumida na sua extração, processamento, transporte e aplicação em obra poderá ser bastante significativa para ser negligenciada. Segundo Berge (2000), a quantidade de energia que é utilizada na produção de materiais de construção varia entre 6 a 20 por cento do consumo total de energia num edifício durante 50 anos de utilização (Figura 13).

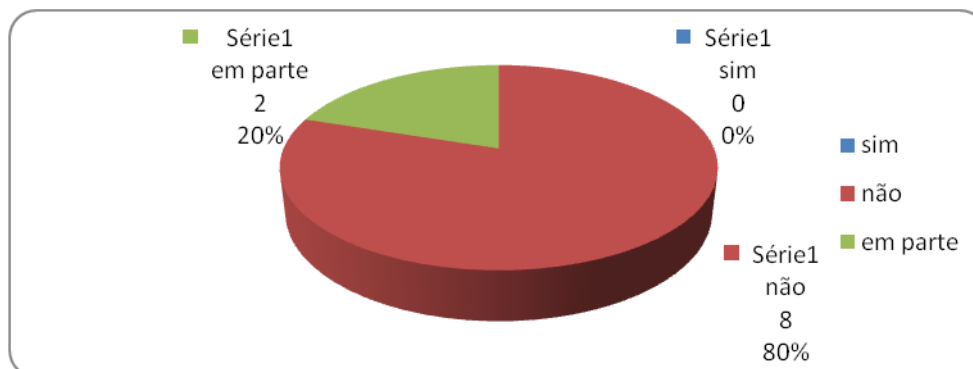


Figura 13: Estudo características ambientais dos materiais a serem empregados?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se que no resultado 20% correspondente a 2 empreendimentos do total pesquisado, na resposta “em parte”, justificaram que estudam os materiais a serem empregados quanto a durabilidade, qualidade e desempenho, a fim de gerar pouca manutenção, e evitar problemas futuros.

Posteriormente o prosseguimento da pesquisa procurou investigar o isolamento térmico concebido (Figura 14). A inércia térmica corresponde à capacidade

do edifício de contrariar as variações de temperatura no seu interior, derivado da possibilidade de os elementos construtivos armazenarem calor e só o libertarem ao fim de um certo tempo. Este é um parâmetro muito importante para o balanço térmico de um edifício, permitindo às estruturas envolventes funcionarem como reservatórios de calor e amortecedores térmicos, ou seja, contrariarem os picos climáticos exteriores, mantendo uniforme a temperatura interior (ISOLANI, 2008).

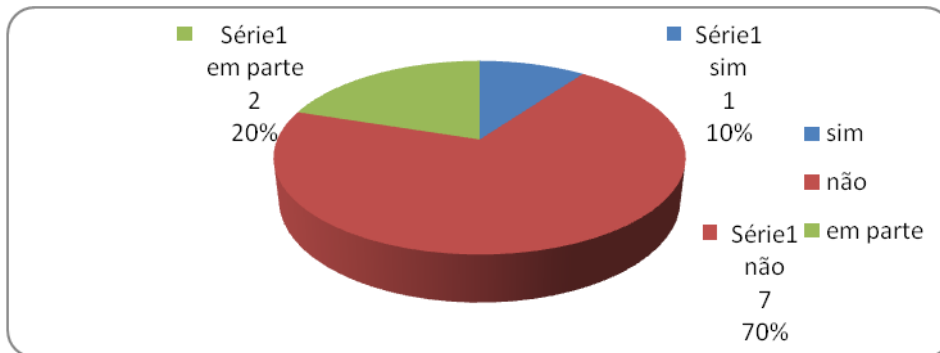


Figura 14: Isolamento térmico de coberturas e de fachadas?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo 10% equivalente a um empreendimentos e “em parte” a dois empreendimentos, que se preocupam com isolamento térmico de cobertura e de fachada, utilizando tinta

impermeabilizante com redução solar nas fachadas e/ou coberturas impermeabilizadas completadas com manta stareflon.

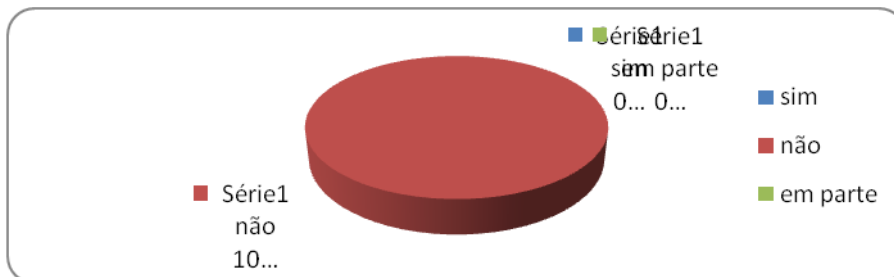


Figura 15: Uso de vidro insulado/laminado.
 Fonte: Pesquisa da autora.

Quanto a utilização de vidro insulado ou laminado observa-se resultado negativo de 100% equivalente aos 10 empreendimentos pesquisados, em todos eles não foram empregados vidros laminados ou

duplos, devido ao valor econômico mais elevado que o tradicional (Figura 15).

A seguir foi investigada a questão de automação de elevadores na concepção de projeto dos profissionais pesquisados (Figura 16).

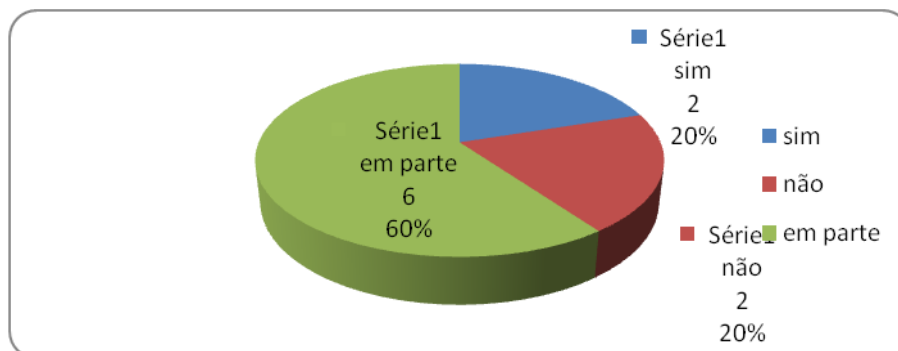


Figura 16: Automação de elevadores?
Fonte: Pesquisa da autora.

Apenas 20 % dos entrevistados não se preocupam com automação dos elevadores, os 20% que responderam “sim” justificam que a automação de elevadores auxilia na venda dos imóveis, e 60% que responderam “em parte” justificaram que fica a critério do condomínio, que as

próprias empresas já estão produzindo elevadores mais eficientes quanto automação.

Na questão a seguir foi inquirido sobre a inclusão das lâmpadas de alta eficiência na concepção e desenvolvimento do planejamento da obra (Figura 17).

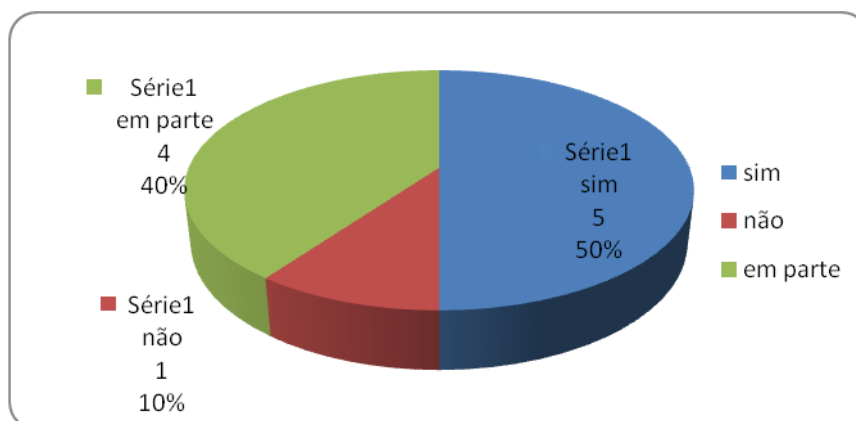


Figura 17: Uso de lâmpadas de alta eficiência?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado positivo de 50% equivalendo a cinco empreendimentos da amostra pesquisada apresentando a preocupação em colocar lâmpadas de alta eficiência pelo menos nas áreas de uso comum do prédio, os 40% “em parte”, justifica que depende do condomínio usar ou não lâmpadas de alta eficiência, o empreendimento que respondeu “não”, justifica não ter controle sobre o uso ou não destas lâmpadas após a entrega do prédio.

A seguir foi investigada a automação de iluminação nas áreas comuns, mais especificamente o uso de sistemas inteligentes visando economizar energia elétrica. Para a iluminação artificial, devem-se adotar sensores de presença principalmente nas áreas comuns e utilizar lâmpadas de alto desempenho que emitam pouca ou nenhuma energia na forma de calor, minimizando a sua contribuição à carga térmica (BARBOSA, 2008) (Figura 18).

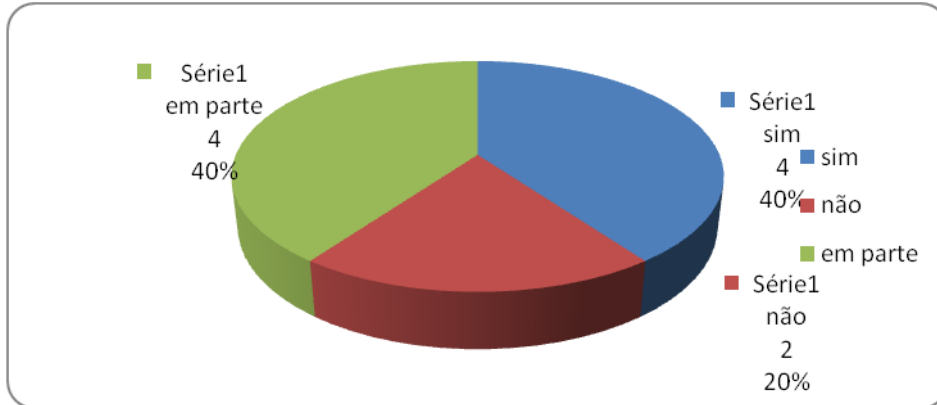


Figura 18:Automação de iluminação nas áreas comuns: Sistema inteligente visando economizar energia elétrica?

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão houveram resultados positivos de 40% equivalendo a quatro empreendimentos, onde existe a automação com sensor de presença nos corredores, escadas e garagens, com ligamento e desligamento automáticos. Somando com mais 40% das respostas “em parte” que responderam assim por conter apenas dispositivo nos corredores. E os que responderam “não” porque contém apenas algumas fotocélulas, mas nos corredores não.

Na sequência foram investigados o uso de simulações em computador a fim de maximizar as possibilidades de adaptação do usuário às condições ambientais e, conseqüentemente, sua satisfação com o

espaço, é possível introduzir e controlar a sua intervenção no sistema, por meio da automação predial. Edifícios de grande porte, de destaque no cenário internacional, apresentam soluções desse tipo, como nos casos em que o ar-condicionado é automaticamente desligado com a abertura das janelas. Interações desse tipo são observadas no edifício alto que abriga a sede do Commerzbank, em Frankfurt, concluído em 1998, no qual o acionamento das janelas é uma tarefa dos usuários, mediante uma sinalização de que o condicionamento artificial foi interrompido devido à existência de condições externas favoráveis (GONÇALVES e DUARTE, 2006) conforme se exibe na Figura 19.

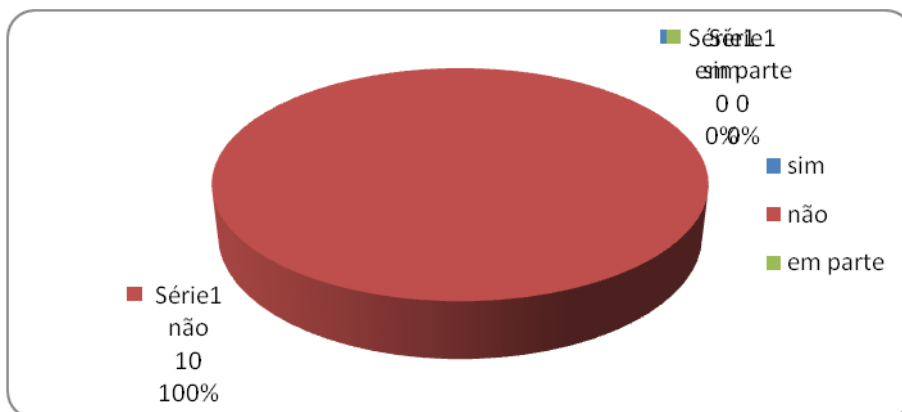


Figura 19: Uso de simulações com computador?

Fonte: Pesquisa da autora.

Foi observado resultado negativo em 100% dos 10 empreendimento pesquisados, caracterizando que não há um investimento diferenciado no controle de consumo energético. Foi relatado como algo fora da nossa realidade por alguns profissionais.

A seguir foi pesquisado se fazia parte do projeto ou do planejamento da obra, monitorar o consumo de energia (Figura 20).

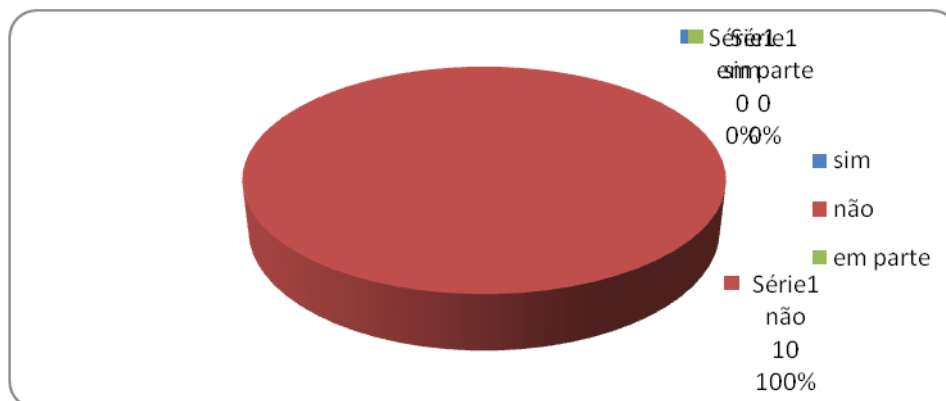


Figura 20: Monitoramento de consumo de energia?
Fonte: Pesquisa da autora.

Observa-se resultado negativo 100% para o total de 10 empreendimentos pesquisados. Conforme foi visto anteriormente, não há um investimento diferenciado no controle de consumo energético, e nem mesmo em relação ao monitoramento do consumo. É visto como gestão do condomínio.

Continuando foi investigada se havia estratégia para utilização de ventilação natural (Figura 21). A ventilação natural contribui para a otimização do conforto ambiental e da qualidade do ar interior das habitações. A

ventilação natural dos espaços acontece por diferenças de pressão gerada por ação do vento nas fachadas dos edifícios e por alteração da densidade do ar por ação da temperatura, resultante do aquecimento decorrente das atividades desenvolvidas, do funcionamento dos aparelhos de aquecimento e dos ganhos solares dos vãos envidraçados. Para além de manter a qualidade do ar, a ventilação natural tem como objetivo promover o conforto térmico no interior da habitação, sendo responsável pelo equilíbrio térmico entre os espaços (VIEGAS, 2011).

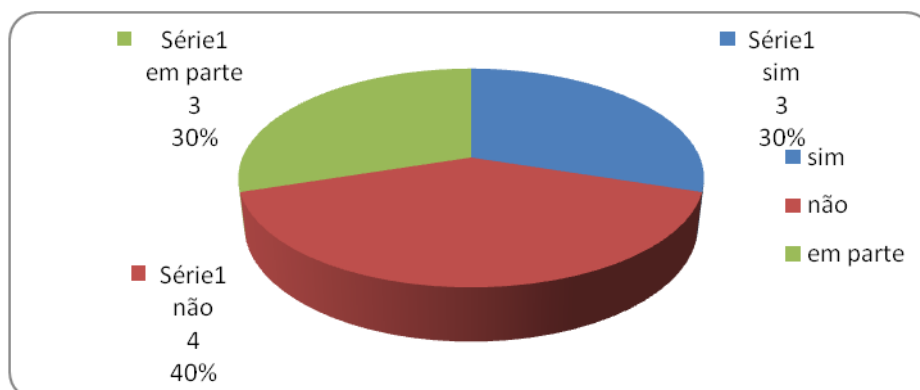


Figura 21: Estratégia de ventilação natural?
Fonte: Pesquisa da autora.

Para alguns profissionais, 30 %, apenas o uso de aberturas em todos os ambientes com iluminação e ventilação naturais são considerados estratégia de ventilação natural, mas cabe ressaltar, que este item é obrigatório no código de obras e Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo. Alguns consideram “em parte”, o uso de janelas que abrem. E os 40% que consideraram “não”,

porque utilizam apenas aberturas tradicionais (janelas) nos ambientes. Pode se observar, que as respostas dependem do ponto de vista e conhecimento individual do profissional.

A seguir foi pesquisada a utilização de iluminação zenital em projeto ou planejamento de obra (Figura 22).

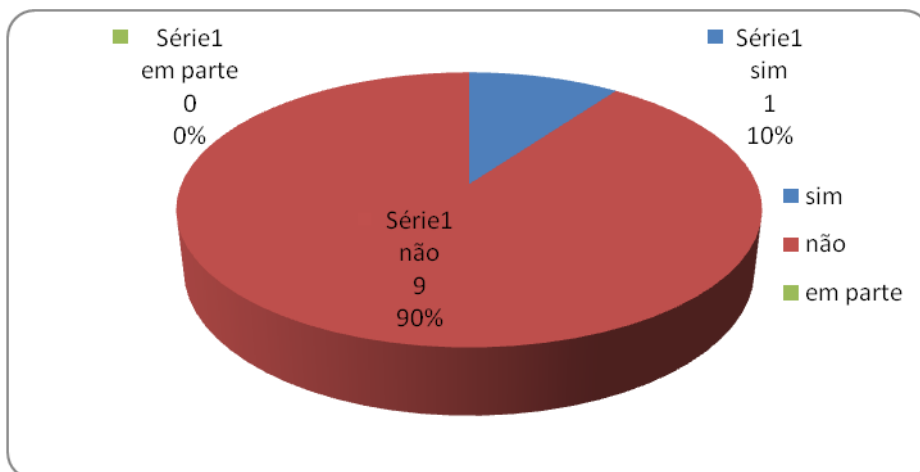


Figura 22: Utilização de iluminação zenital?

Fonte: Pesquisa da autora.

Os 10% correspondente a um empreendimento, que respondeu utilizar iluminação zenital, respondeu questionário via email, e não comentou sobre a resposta. Os demais, 90% não utilizaram iluminação zenital.

Na questão seguinte foi investigado se houve preocupação em usar revestimentos de piso e paredes facilmente laváveis (Figura 23).

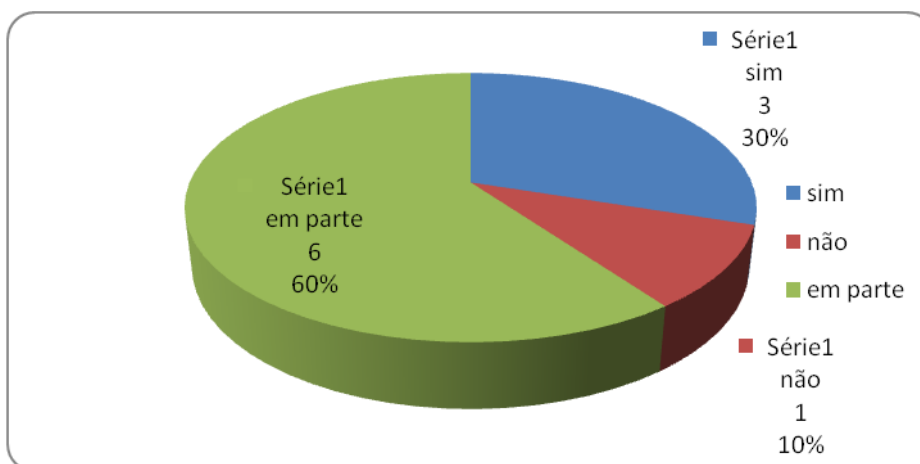


Figura 23: Revestimento de piso e paredes facilmente laváveis?

Fonte: Pesquisa da autora.

Os 30% que responderam “sim”, e os 60% dos entrevistados que responderam “em parte” consideraram por utilizar pisos cerâmicos e paredes pintadas com tinta acrílica lavável, que são práticas tradicionais na construção.

No item seguinte foi pesquisado o uso de teto jardim ou cobertura de água (Figura 24). Isto funciona

tanto no inverno como no verão, pois impede a troca de calor direto com o meio externo. Para além de se recorrer a soluções de coberturas mais tradicionais, pode-se também recorrer a coberturas ajardinadas que se transformam em espaços de atenuação climática, funcionando como barreira de proteção da radiação solar (TIRONE, 2007).

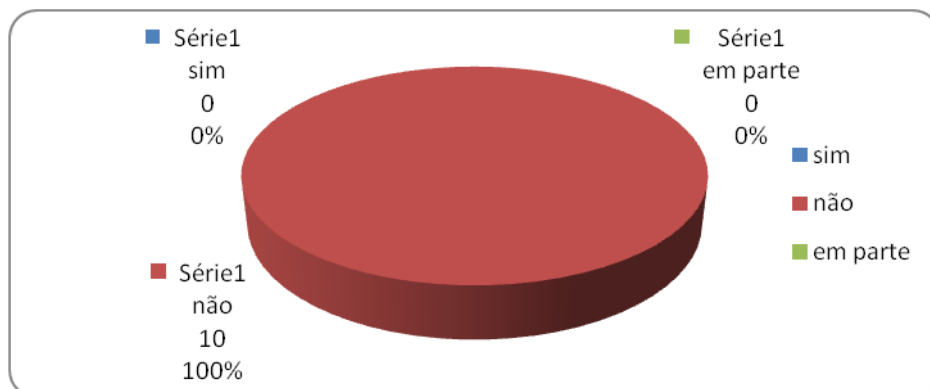


Figura 24: Uso de teto jardim ou cobertura de água.
Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão todos os empreendimentos responderam “não” equivalendo a 100% da amostra pesquisada. Nenhum caso de prédio com uso de teto jardim ou cobertura de água, devido a vários fatores, como inviabilidade econômica, dificuldade manutenção, sistema construtivo potencial gerador de problemas, custo-benefício, etc.

Logo na sequência foi investigada se há interação ou previsão de projeto para automatização de irrigação (Figura 25). O uso de fontes alternativas para fins menos nobres, como irrigação, rega de jardins, lavagem de rua e descarga em bacias sanitárias, é indicado por Williamson et al. (2003) como opção para a redução do consumo de água potável.

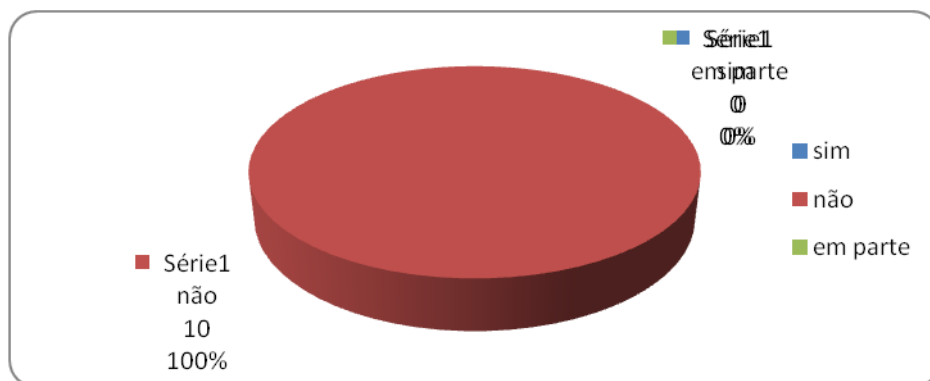


Figura 25: Automatização de irrigação de áreas verdes, que proporciona economia de água
Fonte: Pesquisa da autora.

Não é usada automatização de irrigação em 100% dos empreendimentos, em alguns casos usam água do sistema de retenção, porém não é automatizado. Justificam ausência deste sistema devido ao custo/benefício, existir pouca ou quase nenhuma vegetação.

Na indagação seguinte foi pesquisado se há limitação do uso de água tratada para irrigação ou

descarga sanitária (Figura 26). Ás águas residuárias ou efluentes são utilizados por muitos países como fonte de suprimento para irrigação, que representa 70% do consumo total de água. Países como o Japão, a Austrália e unidades territoriais dos Estados Unidos praticam o reuso, seguindo padrões de qualidade em função dos usos previstos.

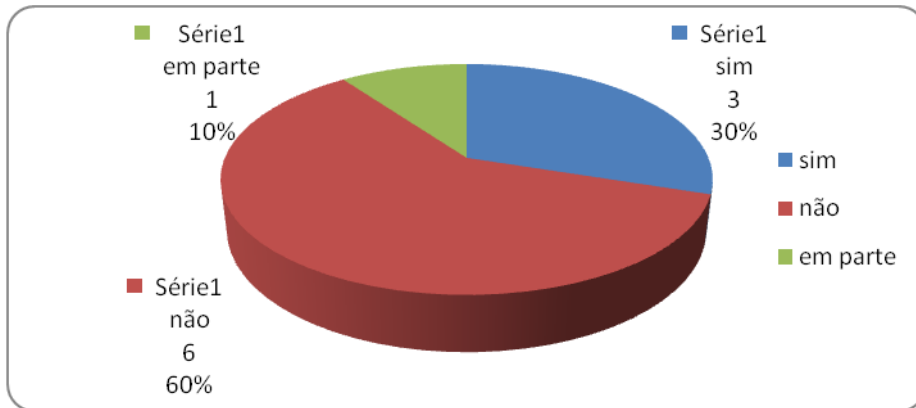


Figura 26: Limitação do uso de água tratada para irrigação e descarga?

Fonte: Pesquisa da autora.

Dos 30%, que responderam “sim” e 10% que responderam “em parte”, apenas em um caso é limitado água tratada nas bacias sanitárias e irrigação, e os outros 3 empreendimentos limitam água tratada apenas para irrigação. Os outros entrevistados que são a maioria de 60%, do total da amostra responderam que “não” limitam o uso de água tratada para irrigação e nem para descarga.

No momento sequencial se buscou saber se houve preocupação na instalação de medição individual de água para cada uma das unidades autônomas do empreendimento (Figura 27). Conforme Motta, Teixeira e

Aguilar (2009) a medição individualizada é uma ação de gestão que inibe algumas atitudes cotidianas que impactam na economia de água. A economia de uso de água quando da adoção de medição individualizada foi baseada em aos estudos realizados pela Agência Nacional de Água (2005), que mostram resultados de 15% de economia. A medição individualizada de água traz repercussões para diferentes partes, como o meio ambiente, o consumidor, as empresas concessionárias de água/esgoto e firmas do setor privado (TEIXEIRA, 2008).

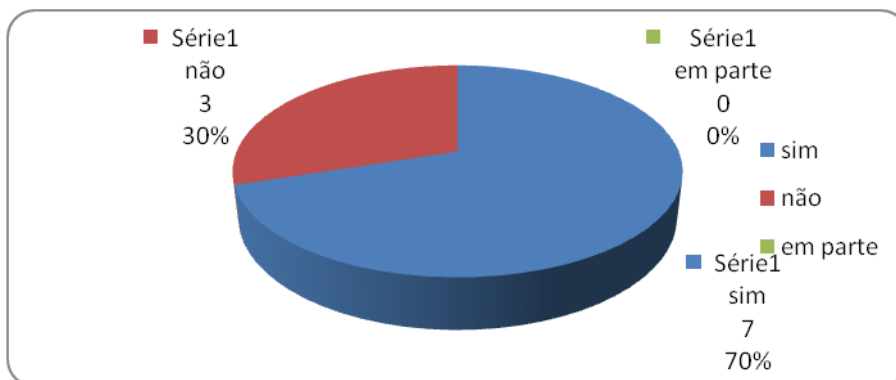


Figura 27: Medição individual de água para cada unidade autônoma?

Fonte: Pesquisa da autora.

Neste questionamento, observa-se 70%, de respostas “sim”, e apenas 30% responderam “não”. Este alto índice de respostas positivas se dá devido ao fato que já existem Leis regulamentando o uso de hidrometros individuais nos últimos dois, e que são exigidos pelos órgãos fiscalizadores responsáveis do setor. Os empreendimentos que não possuem medição individual correspondem a prédios que tiveram seus projetos aprovados antes da Lei regulamentadora ser exigida pelos órgãos competentes. É um fator que demonstra claramente o reflexo da aplicabilidade das Leis pelos órgãos públicos..

Na questão seguinte, apresentada na Figura 28, ocorre a verificação se há previsão de monitoramento do consumo de água. Em se tratando dos sistemas prediais, inúmeros estudos apresentam índices alarmantes sobre as perdas físicas em aparelhos sanitários como também o elevado consumo de água dos mesmos. Segundo De Oreo et al., apud Oliveira (1999), os vazamentos podem representar 11,45% do consumo total de água em uma residência.

Para minimizar estas perdas e combater o desperdício, aplicam-se medidas de gerenciamento da demanda de água. Tais medidas englobam a detecção e correção de vazamentos, a utilização de aparelhos

economizadores de água e o uso de fontes alternativas. No estado de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), em conjunto com a Universidade de São Paulo (USP) e o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), desenvolveram o PURA – Programa

de Uso Racional da Água. A detecção e correção de vazamentos realizados por este programa na Escola Toufic Joulam reduziram o consumo per capita de 23 l/aluno.dia para 4.6 l/aluno.dia.

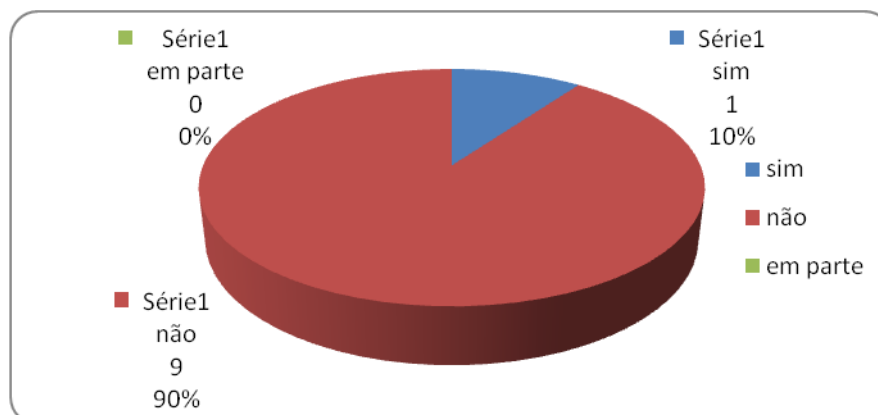


Figura 28: Monitoramento de consumo de água?
Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão observou-se 90 % de respostas “não”. Entre as justificativas relacionadas pelos profissionais entrevistados está principalmente que este tipo de tarefa depende da gestão do condomínio e/ou do proprietário do empreendimento. E outra resposta dada por um profissional, foi que o valor da água é muito baixo para precisar ser monitorado. O empreendimento que teve resposta “sim”, considerou a conta de água fornecida pela Companhia Municipal de Saneamento de Novo Hamburgo (COMUSA) como monitoramento.

Na figura 29 é inquirido se existe previsão projetual para redução na demanda de água tratada. Às águas residuárias ou efluentes são utilizados por muitos países como fonte de suprimento para irrigação, que representa 70% do consumo total de água. Países como o Japão, a Austrália e unidades territoriais dos Estados Unidos praticam o reuso, seguindo padrões de qualidade em função dos usos previstos (ZABROCK e DOS SANTOS, 2005).

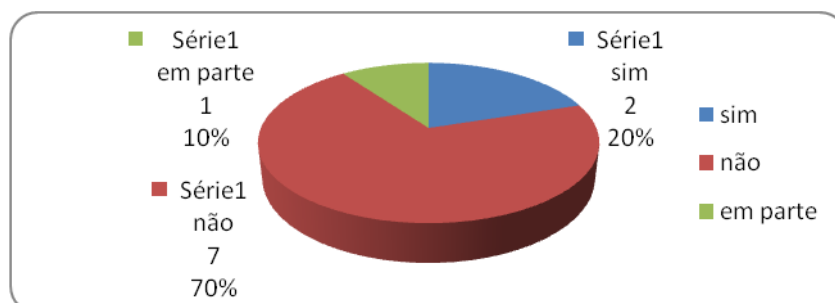


Figura 29: Redução de demanda de água tratada?
Fonte: Pesquisa da autora.

Esta questão está diretamente relacionada a questão n 13, pois os gráficos nos mostram que a redução de água tratada está diretamente relacionado ao uso de água tratada para irrigação e descargas de bacias sanitárias. Dos 30%, que responderam “sim” e 10% que responderam “em parte”, apenas em um caso é limitado água tratada nas bacias sanitárias e irrigação, e os outros 3 empreendimentos limitam água tratada apenas para irrigação. Os outros entrevistados correspondendo a 60%, responderam que “não” limitam o uso de água tratada para irrigação e nem para descarga.

Na figura 30 é apresentada a investigação sobre o uso de equipamentos econômicos na obra projetada. Conforme estudos de Motta, Teixeira e Aguilar (2009) o consumo de água da residência foi reduzido em 18% com o uso de arejadores nas torneiras, em 11% com o uso de redutores de vazão (12 litros por minuto) nos chuveiros, e em 4% com o uso de descarga duplo fluxo nas bacias. Quanto ao consumo de água potável dentro das edificações, a bacia sanitária pode ser responsável por um consumo da ordem de 41% (QASIM; SYED apud WILLIAMSON et al, 2003).



Figura 30: Introdução de equipamentos econômicos?

Fonte: Pesquisa da autora.

O total de respostas “sim e em parte” envolvem 70% dos empreendimentos, nestes casos, os entrevistados utilizam válvulas de descargas de bacias sanitárias economizadoras de água, justificando que possuem valores acessíveis no mercado, com fabricantes de garantia, então são tranquilamente usados pelos profissionais. E alguns chegam a usar torneiras automáticas também porque são produtos de fácil acesso e garantidos. Os entrevistados dizem que não se negam a usar equipamentos econômicos que possam promover a sustentabilidade, uma vez que sejam de fácil acesso e com garantias. Os empreendimentos que responderam “não”, explicam que não é usado na área condominial do prédio, mas que fica como opção do proprietário se ele desejar usar no seu apartamento.

Em continuidade, há verificação sobre se existe concepção de projeto para reutilização de águas pluviais (Figura 31). A captação de águas pluviais em grandes centros urbanos está primeiramente ligada à redução dos picos de enchentes, pelo armazenamento de parte da água.

A utilização dessa água depende primordialmente da consciência ecológica dos usuários. Embora os sistemas existentes em muitos casos tenham representado um investimento inicial relativamente alto, acessível somente às populações de maior renda e aos grandes empreendedores industriais, comerciais e de serviços, é muito provável que a consideração conjunta dos ganhos ao longo da operação dos sistemas de aproveitamento, apresentem relação custo-benefício positiva para esses usuários, bem como para usuários de menor poder aquisitivo.

O desenvolvimento de uma correta metodologia de projeto para sistemas de captação e aproveitamento de águas pluviais, entre outros aspectos, deverá elucidar as questões do dimensionamento do sistema de coleta e reservação de água, condicionado principalmente por dois grupos de fatores: os referentes à disponibilidade de água (qualidade e quantidade) e os relativos ao consumo (AYUB; CASTRO; REBELLO; ZANELLA; ALVES; MARQUES, 2005).

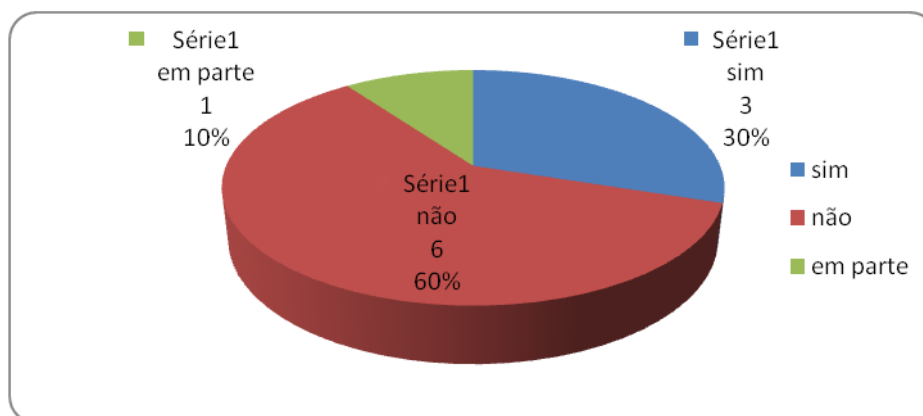


Figura 31: Algum tipo de reutilização para águas pluviais?

Fonte: Pesquisa da autora.

Os 30%, que responderam “sim” e 10% que responderam “em parte”, reutilizam as águas pluviais para irrigação e em um caso é reutilizado também nas bacias sanitárias. Os outros entrevistados = 60%, responderam que “não” reutilizam as águas pluviais, nem para irrigação

e nem para descarga. Justificam que possuem caixa de retenção conforme exigido por Lei, mas não reutilizam as águas, conduzindo ao esgoto público.

Na figura 32 abaixo se verifica se há previsão de utilização das áreas permeáveis para outra finalidade.

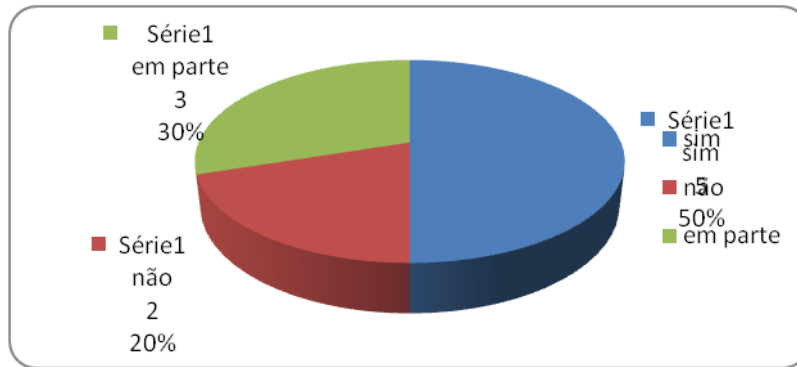


Figura 32: Utilização de áreas permeáveis para outros fins?

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão 50% dos casos responderam que “sim”, que utilizam as áreas permeáveis para outros fins. Significa que as áreas permeáveis exigidas nos projetos pelo código de obras da Prefeitura, depois que recebem a carta de habite-se, são modificadas, recebendo pavimentação e transformadas em vagas de

estacionamento. Os 30% que responderam em “parte”, justificam que ao invés de manter áreas verdes e permeáveis, pavimentam com blocos intertravados.

Na figura 33 se verifica se existe piso acabado com materiais que evitam lavagens constantes em garagens e demais áreas comuns.

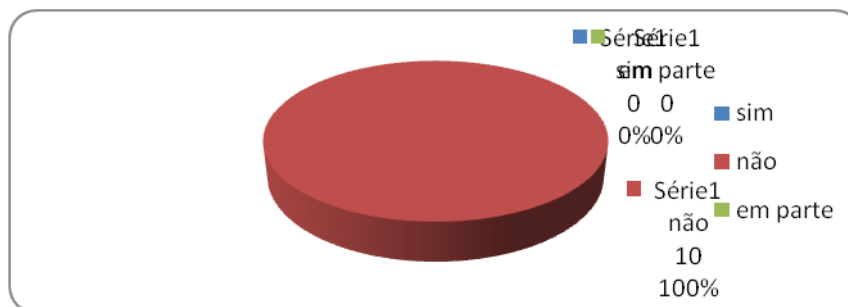


Figura 33: Piso acabado com epóxi ou pintura de poliuretano em garagens, evitando lavagens constantes.

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão todos responderam “não”, nenhum empreendimento utiliza técnica de pintura com epóxi ou pintura de poliuretano em garagens, utilizam piso de

concreto desempenado bruto. Prosseguindo, na figura 34 estão apresentados os resultados sobre as previsões de projeto para orientação solar adequada.

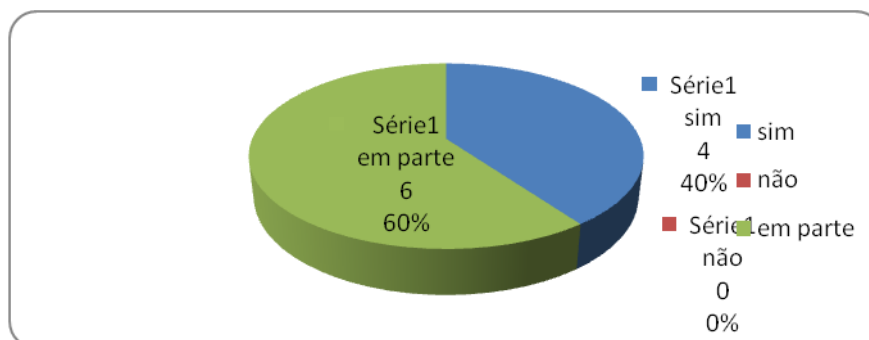


Figura 34: Projeto com orientação solar adequada?

Fonte: Pesquisa da autora.

Nesta questão 40% respondeu “sim”, que o projeto é desenvolvido conforme a orientação solar, e 60% responderam “em parte”, justificando que mesmo

projetando conforme orientação solar, quem define o número de apartamentos por andar, devido ao processo de rebatimento das unidades.

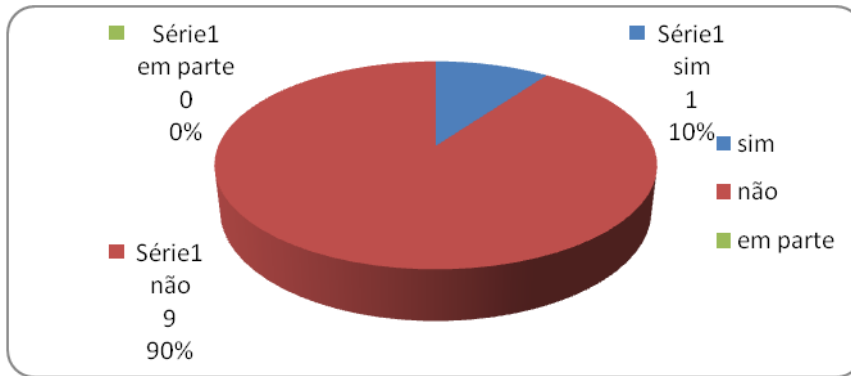


Figura 35: Redução na geração de esgoto?
 Fonte: Pesquisa da autora.

No que se refere a redução na geração de esgoto, 90 % dos entrevistados responderam que “não” utilizam técnicas quanto a redução de esgoto, justificando que ainda é uma técnica que “não vale a pena”, economicamente inviável, agrega custos a obra dificultando a venda das unidades. O pesquisado correspondente aos 10% respondeu por email que utiliza técnicas de redução na geração de esgoto, porém não explica como foi realizado e seu funcionamento.

Na figura 36 a seguir é pesquisada a perspectiva do projeto de interferência prevendo o uso de materiais de baixa emissão de gases de efeito estufa. Não é apenas o peso dos materiais incorporados nas edificações que os diversos intervenientes, numa fase de projeto, devem ter em conta. A energia proveniente de fontes não renováveis consumida na sua extração, processamento, transporte e aplicação em obra poderá ser bastante significativa para ser negligenciada.

Segundo Berge (2000), a quantidade de energia que é utilizada na produção de materiais de construção varia entre 6 a 20 por cento do consumo total de energia

num edifício durante 50 anos de utilização, dependendo do tipo de soluções construtivas adaptadas, do clima, hábitos de utilização, entre outros, como tal esta parcela de energia não deve ser desprezada durante as diversas fases de uma construção. A seleção de materiais de construção com menor impacto ambiental pode diminuir significativamente as emissões de CO2 para a atmosfera. Uma seleção ambientalmente mais correta pode diminuir a emissão de dióxido de carbono em cerca de 30% (WILLIAMSON et al, 2003).

É importante considerar as emissões que um dado material libera para o ar durante a sua produção. As substâncias libertadas são responsáveis pelo aquecimento global e destruição da camada de ozônio, sendo perigosos para a saúde do Homem. O gás com maior responsabilidade nas alterações climáticas é o dióxido de carbono (CO2). A sua produção está associada à combustão de combustíveis fósseis que tem lugar em algumas atividades a que o material está sujeito (MATEUS, 2012).

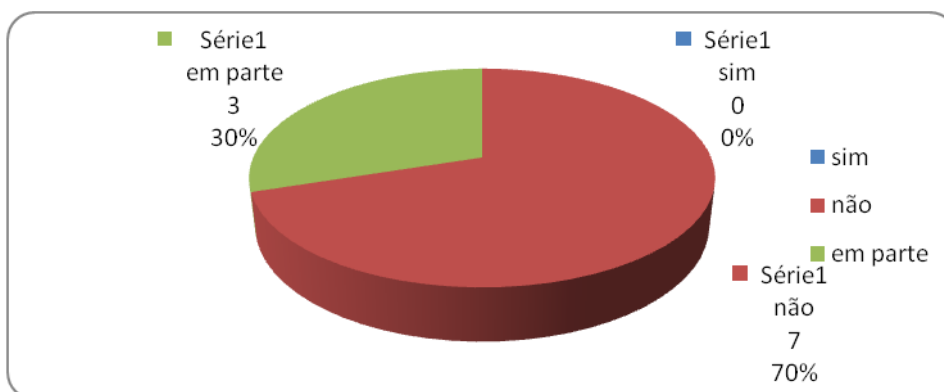


Figura 36: Uso de materiais de baixa emissão ?
 Fonte: Pesquisa da autora.

A seguir é feita perquirição sobre a previsão de uso de madeiras certificadas apresentada na figura 37. No que se refere ao uso de materiais de baixa emissão, 70% responderam que nunca se preocuparam com esta questão, sua maior preocupação é quanto à qualidade, durabilidade

e estética. Quando foi feita esta pergunta, muitos dos entrevistados desconheciam o que eram materiais de baixa emissão, então foi realizada uma rápida explicação sobre do que se referia à pergunta, e justificaram que este assunto não é claro, pois desconhecem o coeficiente de

emissão dos materiais. Os pesquisados que responderam “em parte”, justificam utilizar materiais de alta durabilidade para evitar gastos com manutenção.

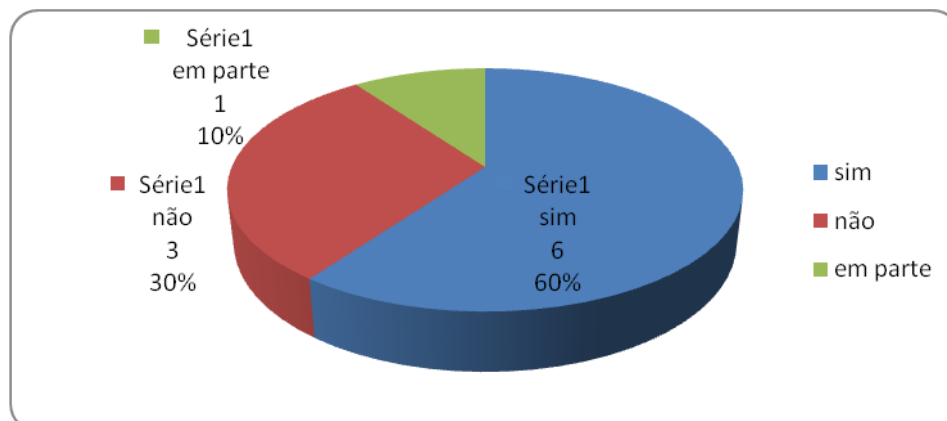


Figura 37: Uso de madeiras certificadas?
Fonte: Pesquisa da autora.

No que se refere ao uso de madeiras certificadas, 60% dos entrevistados justificam sempre comprar de fornecedores que possuem madeira com certificado ambiental porque é de fácil acesso, 30% responderam que “não”, que nunca realizam especificação em projeto ou a compra deste material se preocupando com a questão da certificação, mas pelo economicamente mais barato. E 10% = 1 empreendimento que respondeu “em parte”, justifica ponderar na hora da compra, optando por madeira certificada se for mais barata.

A questão seguinte, cujos resultados estão na Figura 38 abaixo é sobre a previsão de uso de madeiras de

rápida renovação. Os materiais provenientes de recursos que se renovam a uma taxa superior à de exploração são preferíveis aos que contribuem para a diminuição de recursos, como são os materiais consumidores de derivados dos combustíveis fósseis. Estes materiais resultantes de recursos renováveis são grande parte das vezes biodegradáveis e têm baixa emissão de COV's. Assim, devido ao consumo excessivo dos mesmos e, conseqüentemente ao seu esgotamento, é necessário promover o seu aproveitamento racional, de modo a salvaguardar a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica (PINHEIRO, 2006).

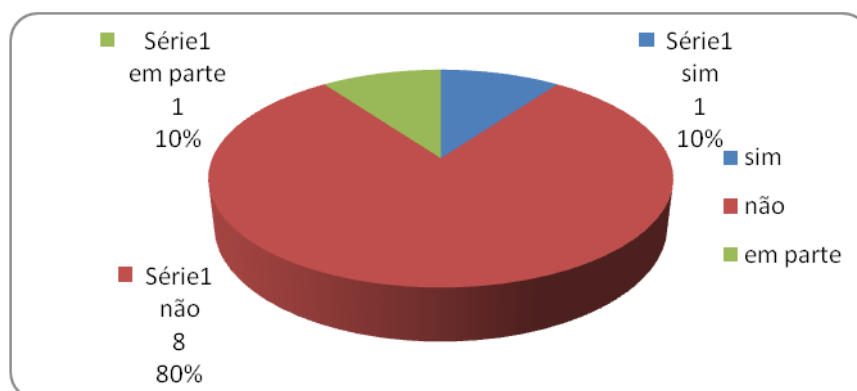


Figura 38: Uso de materiais de rápida renovação
Fonte: Pesquisa da autora.

No que se refere ao uso de materiais de rápida renovação, 80% dos entrevistados responderam “não”, que não se preocupam em utilizar materiais de rápida renovação, apenas se preocupam em utilizar materiais de boa qualidade, e durabilidade, a fim de não gerar manutenção, além de existir muitas dúvidas e poucas informações sobre quais são os melhores materiais a utilizar. Um entrevistado = 10% que respondeu “em parte”, justificou que empregou em alguns momentos.

Na figura 39, estão os resultados sobre a previsão de uso de materiais da região que evitam grande transporte e aumento na emissão de gases de efeito estufa. Parte da energia incorporada num material, assim como parte das emissões lançadas na atmosfera, está associada ao seu transporte até à obra. Deste modo, deve-se optar por materiais de construção produzidos na região, pois terão de percorrer distâncias mais curtas que os procedentes de locais mais longínquos. A energia consumida no transporte para a obra pode, também, ter um papel

decisivo no balanço energético total da construção de um edifício. Um exemplo desta situação é a exportação de elementos de betão leve entre a Noruega e a Coreia, a qual consome cerca de 10 000 MJ/m³, enquanto a produção real

dos elementos exige uma energia primária de 3500 MJ/m³. Isto confirma o princípio de que materiais pesados deveriam ser utilizados localmente (MATEUS, 2012).

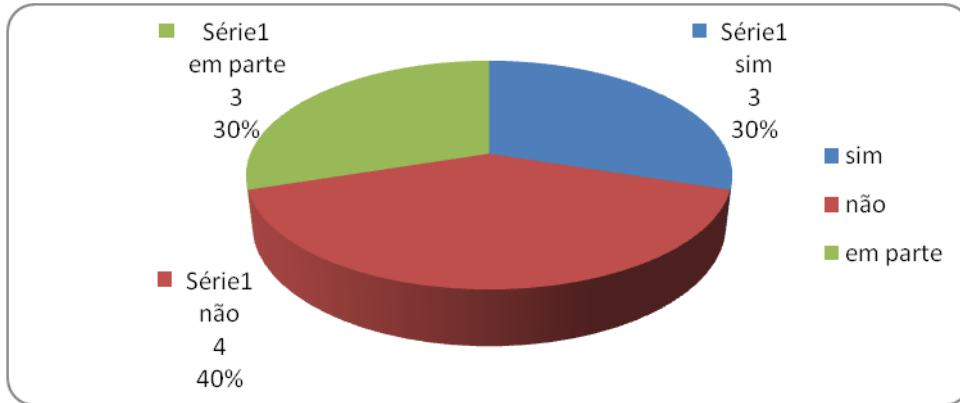


Figura 39: Uso materiais regionais?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Entre os entrevistados, 30% responderam que usam materiais regionais nestes empreendimentos por serem baratos, pela facilidade de negociação e garantia dos fornecedores. 30% dos entrevistados responderam “em parte”, justificam usar alguns materiais regionais e outros não, e os 40% dos entrevistados que responderam “não”, justificam não se preocupar com uso de materiais regionais, mas sim com valores economicamente mais baratos para a obra.

Logo a seguir está apresentada a previsão de escolha de materiais reciclados, na figura 40. Ao escolher os materiais deve-se também ter em conta a energia dispensada na extração, fabricação e transporte, devendo escolher-se, preferencialmente, materiais produzidos próximos do local da construção. Deve-se ainda privilegiar materiais naturais ou reciclados e que sejam possivelmente recicláveis no futuro (CIB,1999).

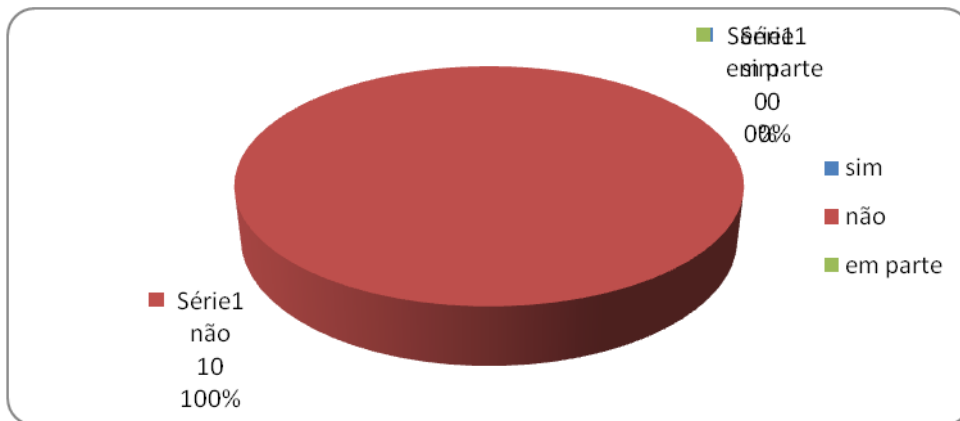


Figura 40: Uso materiais reciclados?
 Fonte: Pesquisa da autora.

Quanto a questão do uso de materiais reciclados, 100% dos entrevistados responderam que não utilizaram materiais reciclados nestas obras, justificando ter pouca aceitação pelo público alvo, e não agregar valores na hora da venda ou negociação das unidades.

Também foi investigada se existia previsão para gestão de resíduos sólidos no empreendimento, com os resultados apresentados na figura 41.

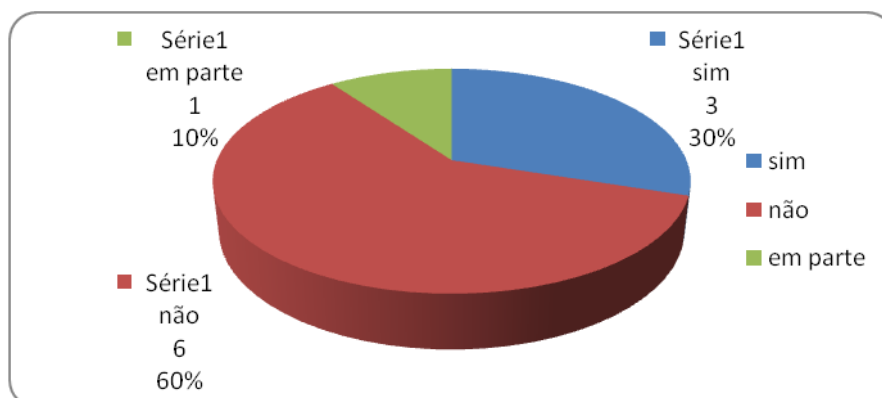


Figura 41: Gestão de resíduos?

Fonte: Pesquisa da autora.

Quanto à questão da gestão de resíduos 60 % dos entrevistados responderam “não”, que não foi realizado gestão de resíduos. 30 % dos entrevistados responderam “sim”, justificaram que é um procedimento adotado pela empresa/construtora durante a construção E o

empreendimento que respondeu “em parte”, justificou que apenas alguns materiais são separados e descartados para reciclagem.

A penúltima questão é sobre a previsão de local específico para manejo de resíduos (figura 42).

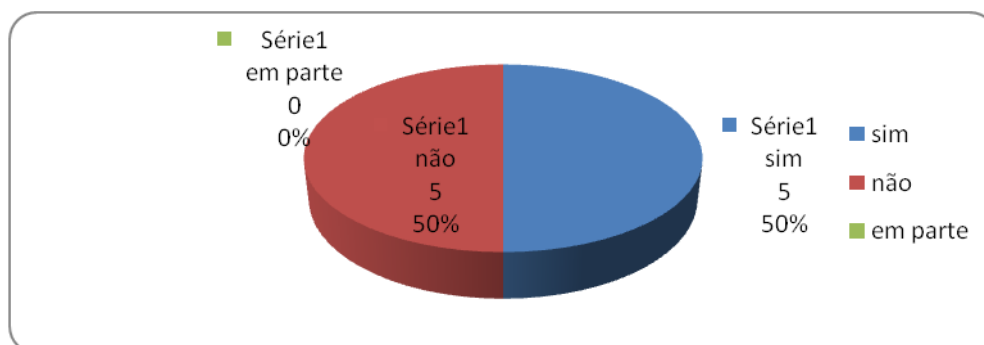


Figura 42: Local específico para separação resíduo?

Fonte: Pesquisa da autora.

No que se refere a local específico para separação de resíduos nos empreendimentos pesquisados, 50 % dos entrevistados preveem local específico em seus projetos e construções, e os outros 50 % responderam que não é deixado local específico, muitas vezes pela grande área útil “desperdiçada”, e outros porque justificam que depende do condomínio para esta atividade funcionar.

O último questionamento, que não encerra a questão que envolve muitos fatores adicionais, mas que representa um levantamento sólido e fundamentado envolve a previsão de estudo dos materiais de revestimentos e fachadas (figura 43).

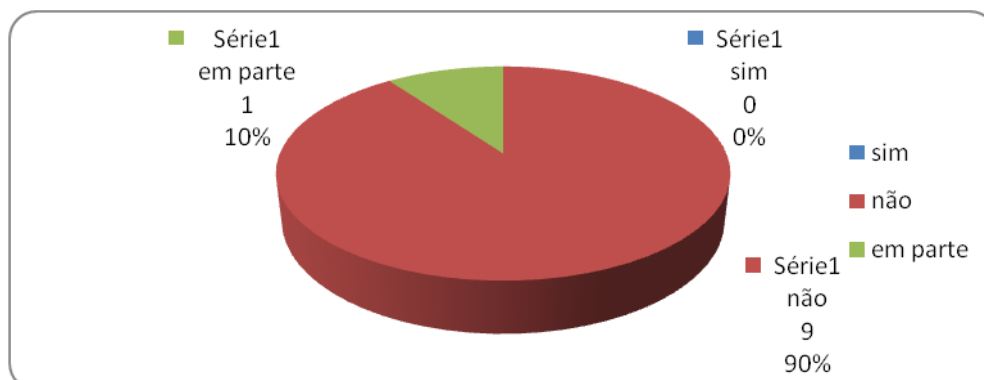


Figura 43: Estudo ambiental materiais revestimentos fachadas?

Fonte: Pesquisa da autora.

Dos empreendimentos pesquisados, 90% responderam que não realizam estudos quanto a questão ambiental dos materiais empregados nos revestimentos de fachadas, e 10% = 1 empreendimento respondeu “em parte”, pois utilizou revestimento de grafiato na fachada do prédio, por ser de fácil aplicação e pouca necessidade de repintura em curto espaço de tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a construção tradicional de edifícios é um dos principais consumidores finais de energia, consumindo cerca de 50% de toda a energia (WILLIAMSON *et al.*, 2003), que são os projetistas e construtores os responsáveis por este fato, são eles que na fase de projeto planejam qual vai ser o custo da energia, qual o nível de conforto dos seus ocupantes, quais os equipamentos energéticos a utilizar, no geral, e qual o consumo de energia que o edifício irá ter ao longo do seu tempo de vida, e que de acordo com Williamson *et al.* (2003), um projeto deve ter vários colaboradores, de várias áreas, e deve ser escolhida a solução que minimize os consumos energéticos e os danos ambientais, e que por isso os edifícios devem ser projetados de modo a consumir o mínimo de recursos possível, maximizando-se a durabilidade e assegurando-se a salubridade dos mesmos através da utilização de materiais ecológicos (KIBERT, 1994), conclui-se que o uso de práticas de sustentabilidade em prédios residenciais de Novo Hamburgo é deficiente, pouca, fraca, quase inexistente.

Porque apesar de se conhecer que o setor da construção é responsável por uma parte considerável da degradação ambiental do planeta, em particular ao nível de emissões poluentes, do consumo de recursos naturais e do nível de consumos energéticos, e que a existência de materiais de construção mais sustentáveis e com menor nível de consumo energético, possibilita que a nível mundial o setor dos edifícios possa modificar a sua prestação, tornando-se relevante no mesmo, com a adoção de soluções construtivas mais ecológicas e, ao mesmo tempo, mais eficientes, se confirma a fraca aplicabilidade destes conhecimentos na prática em edifícios residenciais em Novo Hamburgo, devido ao não aproveitamento na fase da concepção do projeto para as questões ambientais, e principalmente por falta de conhecimento quanto às questões ambientais.

Esta pesquisa confirma estudos de Williamson *et al.*, (2003), que destaca o problema presente na concepção, ainda no âmbito do tratamento das questões que levam ao projeto, destacou o problema da imprecisão e incerteza que envolve a sustentabilidade bem como a falta de conhecimento relacionada a aspectos sabidamente relevantes. Conforme Zambrano (2008) a bagagem anterior sem dúvida irá auxiliar o arquiteto a lidar com essa nova problemática da sustentabilidade, mas não é suficiente. O conhecimento poderá orientar para ações que sejam consideradas possíveis, necessárias ou apropriadas,

mas como esse novo cenário não há lugar para incertezas, as soluções precisam ser comprovadas e legitimadas (WILLIAMSON; RADFORD; BENNETTS, 2003, apud ZAMBRANO, 2008).

O principal prejuízo ambiental que pode haver para uma edificação é que o arquiteto tem a impressão que este não seja seu problema. Que ele faz a sua arquitetura e que depois virão os especialistas para se virar de calcular e certificar. (Jean Pierre Cordier, tradução de informação verbal, Aput ZAMBRANO, 2008).

Conforme Smithsons (1998, apud Willianson, 2003, p. 68), identificou quatro tipos de ignorância que podem ser associadas ao projeto, que se confirma nesta pesquisa: (ZAMBRANO, 2008)

- 1) Falta de conhecimento necessário
- 2) Confusão: Distorção na definição e tipo de conhecimento, resultado numa definição que não é totalmente relevante para o problema.
- 3) Incerteza: o conhecimento é incerto
- 4) Inexatidão no conhecimento.

Conclui-se também que além da grande problemática que é a falta de conhecimento na área ambiental ligado a construção civil, existem outros gargalos quanto ao uso das práticas de sustentabilidade. Muitos profissionais acham economicamente inviáveis o uso de práticas ambientais, devido a altos custos iniciais. Ocorre também insuficiência de conhecimento tecnológico, devido a grande gama tecnologias novas sem respaldo técnico e preocupação com responsabilidade civil, devido a falta de garantias ao profissional quanto a novas técnicas.

E faltam ainda educação, informação e conscientização pública, quanto as questões ambientais para melhor aceitação e desenvolvimento de normalização orientada a qualidade ambiental de edifícios e produtos para construção além de deficiências na área ambiental na formação profissional e dificuldade de acesso a reciclagens de resíduos de construção e demolição (RCD) e emprego de reciclados na construção.

No geral, o conjunto do diagnóstico realizado através de um instrumento de coleta de dados junto à organizações representativas do setor na cidade de Novo Hamburgo demonstrou claramente que as iniciativas de gestão ambiental e atitudes que levem a um desempenho mais sustentável ainda são muito incipientes e não são ações sistêmicas, e isto demonstra que muito ainda deve ser feito desde a educação ambiental, disseminação de conceitos de gestão ambiental e sustentabilidade e formulação de arcabouço legal institucional que estimule as boas práticas aqui referidas. A degradação ambiental cresce violentamente a passos largos, de mãos dadas com construção civil. É preciso de medidas mais eficientes e radicais da legislação, por que se depender da consciência ambiental do ser humano as gerações futuras vão sofrer as consequências da nossa falta de consciência ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA – Agência Nacional de Águas, Conservação e Reuso da Água em Edificações, Brasil, 2005.
- AYUB, Omar; CASTRO, Silvia R. S. S.; REBELLO, Guilherme A. O.; ZANELLA, Luciano; ALVES, Wolney C.; MARQUES, Ricardo B. Aproveitamento de água de chuva em edificações: Reflexões e necessidades. In: V Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Teresina, PI, 11-14/07/2005.
- BARBOSA, Inês Silva. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal, jun 2008.128p.
- BERGE, Bjorn. The Ecology of Building Materials. Architectural Press, Reino Unido, 2000.
- CANOTILHO LEITE, José Rubens Morato. Direito Constitucional Ambiental Brasileiro. Cap. 2.3 Princípios estruturantes do Estado de Direito Ambiental: aplicação ao sistema normativo. p. 176 – 214. 2010.
- CIB - Conseil International du Bâtiment, Agenda 21 on sustainable construction – CIB Report Publication 237, Rotterdam, Holland, 2009, 120p
- CARVALHO, Cláudio Elias, FADIGAS, Eliane A. Amaral, REIS, Lineu Belico dos. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.
- CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003.
- EDWARDS, Brian. Guia Básico para a Sustentabilidade. Barcelona: Editora Gustavo Gili. 2004.
- FLICK, Uwe. Entrevista episódica. In: Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. BAUER, Martin; GASKEL, George. (orgs.) Petrópolis: Vozes, 2002. pp: 114-136.
- GANHÃO, António Miguel Ganço Dias, Construção Sustentável - Proposta de Melhoria da Eficiência Energética em Edifícios de Habitação. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil. Faculdade de ciências e tecnologia. Universidade nova de Lisboa, Dezembro de 2011. 150 p.
- GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura Sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.
- ISOLANI, P. Eficiência energética nos edifícios residenciais, Manual do Consumidor. DECO, Lisboa, 2008
- JAIQUES, R. C. Qualidade da água de chuva no município de Florianópolis e sua potencialidade para aproveitamento em edificações. Dissertação (Mestrado) Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- KERN, A.P. Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção. 2005. Tese (Doutorado) Engenharia civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2005. 234p.
- KIBERT, C. Sustainable Construction: green building design and delivery. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008.
- MATEUS, Susana Vanessa Neves. Construção Sustentável - Materiais Eco-eficientes para a Melhoria do Desempenho de Edifícios. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil - Universidade Nova de Lisboa. Janeiro de 2012. 191 P
- MONTES, Maria Andrea Tiana. Diretrizes para Incorporar Conceitos de Sustentabilidade no Planejamento e Projeto de Arquitetura Residencial Multifamiliar e Comercial em Florianópolis. Dissertação. (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.188 p.
- MOTTA, Silvio R. F.; AGUILAR, Maria Teresa P. Sustentabilidade e Processos de Projetos de Edificações. Gestão & Tecnologia de Projetos. v. 4, n.1, maio. 2008.
- NAIME, Roberto. Gestão de resíduos sólidos: uma abordagem prática. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.
- NUNES, Ilda Helena Oliveira; CARREIRA, Luzimeire Ribeiro de Moura; RODRIGUES, Waldecy. A arquitetura sustentável nas edificações urbanas: uma análise econômico-ambiental. Arquitetura revista. v. 5, n.1, janeiro/junho 2009. P.25-37.
- PINHEIRO, Manuel Duarte. Ambiente e Construção Sustentável. Instituto do Ambiente, Amadora, 2006.
- PIRES, Fernanda Maria; JÚNIOR, Luiz Carlos de Carvalho. A Estratégia Ambiental como Elemento Competitivo de Empresas da Construção civil Atuantes em Florianópolis. In: II Encontro de Economia Catarinense. Artigos Científicos. Chapecó, Santa Catarina, 2008.

SANTOS, Daniel Costa dos, Os Sistemas Prediais e a Promoção da Sustentabilidade Ambiental, Brasil – Porto Alegre, RS. 2002. Ambiente Construído, out./dez., v.2, n.4, p. 7-18.

SAUTCHUK, C. *et al.* Conservação e Reúso de Água em Edificações. São Paulo, 2005.

TEIXEIRA, João Pedro de Almeida. Sistema de Medição Individualizada de Água: Repercussão para o consumidor e o Meio Ambiente- Dissertação (Graduação) Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2008. 75 f

TIRONE, L. Construção Sustentável. Sintra, Tirone Nunes, S.A., Lisboa, 2007

VIEGAS, J. C. Ventilação natural em edifícios de habitação. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, [http://mestrado.reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jbastos/JViegasVentilacao.pdf\(2/09/2011\)](http://mestrado.reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jbastos/JViegasVentilacao.pdf(2/09/2011)).

WILLIAMSON, T., RADFORD, A., BENNETTS, H. Understanding Sustainable Architecture. London, USA, Canada: Spon Press, 2003.

ZABROC, Luciana; SANTOS, Daniel Costa dos. Caracterização da Água Cinza em Edifícios Residenciais. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - Campo Grande, set. 2005. In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitaria e Ambiental. Saneamento ambiental Brasileiro: Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-14.

ZAMBRANO, Leticia M.A. Integração dos Princípios da Sustentabilidade ao Projeto de Arquitetura. Dissertação (Doutorado em Arquitetura), PROARQ/FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2008. 385p.