



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS**  
**Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA**  
**Especialização em Gestão Empresarial**

**Laiza Fanti Marques**

**O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CANOAS -RS**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Empresarial.

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento

**Porto Alegre**  
**Janeiro/ 2016**

## **O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CANOAS -RS**

### **Resumo**

Acreditando que o futuro depende da utilização racional dos recursos naturais, algumas empresas e organizações caminham para uma mudança em suas atividades em busca de soluções ambientais mais eficientes. O processo da construção poderá se reformular através de ações simples e eficazes que podem ser aplicadas de várias formas, entre eles: a utilização de materiais alternativos, considerados ecológicos ou de baixo impacto ambiental, o direcionamento correto dos resíduos gerados em todo o processo da obra, a opção do uso de materiais locais e a aplicação de sistemas que possuem energias renováveis. Estes são alguns dos fatores que poderão diminuir os impactos ambientais e reduzir as despesas na obra. A indústria da construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas por outro lado, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais, gerando resíduos. O setor tem o desafio de conciliar uma atividade produtiva com condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável consciente e menos agressivo ao meio ambiente. Mas, esta eficiência ainda é pouco utilizada na construção civil, mesmo assim já é possível encontrar iniciativas que buscam implantar práticas sustentáveis aos processos das etapas da obra, melhorando o seu processo produtivo. Um exemplo disto são as obras residenciais no município de Canoas, no Rio Grande do Sul, onde pouco se aplica os princípios da sustentabilidade nos projetos e execução das obras. Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi o de identificar os desafios para aumentar o uso dos princípios da sustentabilidade nos projetos e obras residenciais no Município de Canoas. Para atingir este objetivo, foi realizado um estudo de caso analisando o Município de Canoas. Os resultados mostram que, na opinião dos entrevistados, a sustentabilidade na construção civil é um tema importante, onde há interesse, mas que a demanda ainda é baixa. Conclui-se que existem preconceitos em relação aos projetos mais sustentáveis e que os clientes priorizam os investimentos de curto prazo. Ou seja, preferem economizar na obra, mesmo que isto implica em maiores gastos com água e energia ao longo dos anos.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, construção civil, resíduos.

## O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CANOAS –RS

### 1. Introdução

A construção civil atualmente é a maior consumidora de matérias-primas entre os setores industriais, e sempre há impacto ambiental no ato de construir. O concreto, amplamente utilizado em obras civis é o material industrial mais consumido pelo homem, mas em positiva contrapartida, este dado está relacionado com a satisfação das necessidades humanas de conforto, abrigo, segurança, infraestrutura, transporte e saneamento.

Diz-se que uma obra é sustentável quando se utiliza materiais e tecnologias de modo a promoverem o bom uso e a economia dos recursos naturais não renováveis e a redução da poluição. Os materiais a serem escolhidos devem estar atrelados a preservação, recuperação e responsabilidade ambiental.

Algumas crises diversificadas avançaram simultaneamente ou iniciaram-se na última década, como: climáticas, de biodiversidade, combustível, alimentos, água e sistema financeiro/econômico. Elas partilham uma característica em comum: um grande uso inadequável de capital, reservas de recursos naturais e ecossistemas. Gerando um esgotamento excessivo e degradação de capital natural.

Para PNUMA (2011), as emissões de gases de efeito estufa aceleram as mudanças climáticas descontroladas, com consequências desastrosas para a humanidade.

A construção civil também é afetada pelo desenvolvimento sustentável. Para tanto, a construção de residências possui um grande volume de diversidades de componentes integrados, além do longo período de duração dos produtos utilizados na obra e muitas vezes estes produtos não são sustentáveis. Para isso, deve-se analisar a interação entre as atividades desenvolvidas, identificando os possíveis impactos ambientais associados.

O meio ambiente é o principal provedor de recursos necessários para o desenvolvimento de qualquer nação (NEUTZLING, 2009) e não poderia ser diferente tratando-se da construção civil. De forma que a sociedade ficou pessimamente habituada ao desperdício de materiais, gerando, processando e descartando com facilidade.

O desenvolvimento sustentável tem tido um impacto mundial, pois há diversas preocupações envolvidas neste assunto. Na construção sustentável, por se tratar de um assunto um pouco mais novo, possui uma preocupação ainda maior: para que todos sejam conscientes a necessidade de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, garantindo qualidade de vida para a geração atual e futura. PNUMA (2011), afirma que o desenvolvimento sustentável é um objetivo a seguir de longo prazo.

São pequenas ações como: regulamentos nacionais, políticas, subsídios e incentivos, são fundamentais para que não esgotemos os recursos que ainda temos disponíveis.

A indústria de resíduos da construção civil apresenta, segundo Schneider (2004), que essa questão é mundialmente conhecida. Os Estados Unidos, por exemplo, geram aproximadamente 136 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição por ano. Dados também mostram que há 3500 unidades de reciclagem e que correspondem a 25% do total gerado. Já nos países baixos, 90% do volume de resíduos gerados pela construção civil é reciclado.

A prova desta preocupação também são as atuais discussões tomadas em âmbito mundial, em torno do meio ambiente. Segundo o site da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), existem várias iniciativas com ações que garantem a eficiência da execução das políticas ambientais. Como por exemplo: o planejamento sustentável da obra, o aproveitamento dos recursos naturais existentes, a eficiência energética (utilizando processos de eletricidade, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural, etc.) a gestão e economia da água, dos resíduos e etc.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa pretende abordar os desafios do uso sustentável dos materiais na construção civil de residências, no município de Canoas – RS. Com foco na administração do planejamento sustentável, através do olhar crítico dos profissionais da área. Buscando relatar de forma sucinta, as diversas etapas da obra, com o olhar voltado para o uso dos materiais e seus destinos.

Dado esse panorama geral, o presente trabalho busca analisar como têm sido implantado o planejamento sustentável na construção civil de residências no município de canoas – RS, sob a ótica dos arquitetos e engenheiros?

As principais questões que este trabalho tem por intuito investigar são:

- Verificar o entendimento de engenheiros e arquitetos sobre o uso dos princípios da sustentabilidade nos projetos e na execução das obras residenciais;
- Identificar as práticas sustentáveis que estão sendo utilizadas nas obras residenciais;
- Verificar o destino dos materiais utilizados nas obras residenciais, nas suas diferentes etapas;
- Identificar as principais preocupações com as questões ambientais que existem na execução destas obras.

A obra sustentável necessita de conceitos modernos e o que realmente torna a obra ecologicamente correta é o seu processo produtivo, tendo em vista a preocupação com o desperdício, viabilizando a valorização da propriedade além de gerar a sua própria energia. São processos básicos de pequenos investimentos que trará uma grande economia e praticidade, reduzindo o desperdício. A seguir é apresentada a Revisão Teórica onde é aprofundada a temática do Desenvolvimento Sustentável na construção civil.

## **2. REVISÃO TEÓRICA**

A fim de garantir suporte teórico à pesquisa realizada, este capítulo apresenta as obras que serviram de embasamento teórico a respeito dos conceitos e dos assuntos da abordagem adotada. A revisão de literatura é importante para fornecer suporte teórico aos tópicos abordados neste trabalho.

Portanto foram abordados os seguintes assuntos: o desenvolvimento sustentável, seguido pelas etapas da obra, construção civil sustentável e resíduos na construção civil.

### **2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Desde os primórdios, as atividades exercidas pelo homem no processo de produção e desenvolvimento, estabelecem um novo relacionamento da sociedade com a natureza. Ao longo dos séculos, o desenvolvimento tecnológico fez com que ocorressem mudanças nas necessidades do homem. O desenvolvimento de novas técnicas e

instrumentos tornou o trabalho mais produtivo, e o homem passou a exercer um domínio maior sobre a produção e a natureza. Esse crescente processo de exploração e dominação de recursos naturais (produto de um processo histórico) provocou e provoca inúmeras alterações ao meio ambiente (BERTOLUCI, 2005).

Neste século predomina uma comunidade tecnológica e científica sofisticada e é preciso saber utilizar essas potencialidades, para que junto com a vantagem que o Brasil possui, em relação aos recursos naturais, se alavanque o desenvolvimento.

Moura (2004) afirma que:

As melhores soluções passam pelos conceitos de “produção limpa”, expressão inicialmente usada pelo Greenpeace, que envolve práticas gerenciais e industriais empregadas já há algum tempo por muitas indústrias com maior nível de responsabilidade ambiental e que buscam qualidade: prevenção da geração de resíduos, principalmente os perigos e tóxicos; uso mais racional, com economia e parcimônia, de água e energia; [...] uso sustentável de recursos naturais; emprego de práticas e possibilidade de reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, melhor projeto visando aumento da vida útil, melhor manutenção dos equipamentos; destino final da forma mais adequada e correta, dentro da melhor tecnologia disponível e adequada a cada tipo de resíduos (MOURA, 2004, p. 267).

A história da sustentabilidade se inicia a partir da discussão de padrões econômicos relacionados ao crescimento produtivo e populacional, disponibilidade de recursos, escala e limites (GUILHERME, 2007).

Guilherme (2007, p.30), afirma que “A sociedade nunca ouviu tanto a palavra sustentabilidade como neste século”, pois os problemas ambientais se proliferarem e despertarem preocupações no sentido de elaborar tentativas para a preservação dos recursos naturais. Por isso é importante a criação de mecanismos que permitam o desenvolvimento sustentável, fazendo com que as indústrias possam continuar transformando suas matérias-primas.

Sendo assim, se constata que é necessária a conscientização das empresas e principalmente o governo, para que busquem novas formas de melhoria do seu desempenho. Existem empresários modernos, audaciosos e inovadores que utilizam a vantagem que o Brasil possui em relação aos outros países, por ser um país tropical de riqueza natural para explorar ao máximo esse potencial de forma sustentável. Para que isso ocorra, é necessário a reestruturação de forma como são utilizados os recursos naturais, procurando uma maneira de empregar o entendimento dos engenheiros e arquitetos sobre o uso sustentáveis dos materiais. Discutir este tema entre os engenheiros e arquitetos é altamente relevante e de extrema necessidade, para que assim comece a despertar esta consciência ecológica.

Para entender melhor o conceito de desenvolvimento sustentável, segue o Quadro 1 com a elaboração de diferentes perspectivas e seus autores, em ordem cronológica.

**Quadro 1:** Definições de Desenvolvimento Sustentável do ponto de vista de diversos autores.

<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
<b>Cavalcanti (2003, p. 17)</b>	[...] “existe uma combinação suportável de recursos para realização do processo econômico, a qual pressupõe que os ecossistemas operam dentro de uma amplitude capaz de conciliar condições econômicas e ambientais.”
<b>Cavalcanti (2003, p. 33 apud Greven, 1987 p. 46)</b>	“Desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades.”
<b>Veiga (2009, p. 23)</b>	[...] “Nada pode ser mais perigoso que supor que a sustentabilidade exija a durabilidade das organizações, e particularmente das empresas, como muitos parecem acreditar, pois pode depender justamente da intensificação do processo econômico de destruição criativa.”
<b>Almeida (2009, p. 7)</b>	[...] “sustentabilidade é o desenvolvimento de uma nova contabilidade, tanto pública quanto empresarial, que incorpore as externalidades, isto é, que atribua valor aos serviços dos ecossistemas e os contabilize.”

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de Almeida (2009), Cavalcanti (2003), Cavalcanti (2003, p. 33 apud Greven, 1987, p. 46), e Veiga (2009).

Definir desenvolvimento sustentável é uma tarefa abrangente e relativamente nova. Para Carlos F. Bühler que é presidente da Holcim Brasil, empresa líder mundial em cimento, concreto e agregados, a sustentabilidade não é modismo, mas o comprometimento de longo prazo para as corporações, um desafio permanente e infinito (ALMEIDA, 2009).

## 2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil, com a necessidade de moradia, envolve todos os níveis sociais e hierárquicos e esta necessidade implica e modifica o meio ambiente e a sustentabilidade. Sendo assim, Almeida (2002) afirma que para os desafios do desenvolvimento sustentável é necessário “encontrar os caminhos da sobrevivência em seu sentido mais amplo – a sobrevivência econômica, ambiental e social – teremos que vivenciar rupturas”.

Com a escassez e o uso excessivo dos recursos naturais, o mundo obrigou-se a repensar seus modelos e padrões de consumo e utilizar métodos para isto. A edificação sustentável é o novo produto da indústria da Construção Civil. Ele segue os princípios do Desenvolvimento Sustentável e acompanha a crescente demanda dos consumidores por artigos do Mercado Verde. Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil, o crescimento mundial da consciência ambiental está aumentando na sociedade o desejo de consumir produtos ambientalmente saudáveis. A rotulagem ambiental está se tornando um poderoso instrumento de mercado, pelo qual se informa aos consumidores que determinados produtos são produzidos dentro de padrões ambientalmente corretos. Isso, de certa forma, justifica o crescente número de produtos utilizando o ecológico como argumento publicitário (GOMES, 2004).

Segundo a empresa Weg, uma das maiores fabricantes de equipamentos elétricos do mundo, a empresa afirma em sua revista mensal que para quem vai construir já existem mudanças na obra que contribuem para a eficiência energética da residência, na escolha do material correto como janelas com vidros de baixa emissividade e cores claras na pintura.

O termo eficiência energética pode se referir tanto a um eletrodoméstico que consome menos energia quanto a casas inteiras que, construídas de acordo com padrões de eficiência energética, são entre 20% e 30% mais eficientes que as casas convencionais[...] A tendência da busca pela redução de consumo também chegou aos materiais de construção civil – dutos, janelas e isolamento das paredes e coberturas, por exemplo (WR, 2015, p. 9).

A responsabilidade social e ambiental está cada vez mais incorporada nas estratégias das organizações. Os Selos Verdes tem servido como uma das ferramentas para o desenvolvimento sustentável e a satisfação de diferentes *stakeholders*. Satisfazendo assim a necessidade e desejos humanos, causando o menor impacto possível em longo prazo ao meio ambiente, além de agregar valor comercial ao produto e gerar uma imagem de alta qualidade (AGOPYAN E JOHN, 2011).

No próximo capítulo serão analisadas alternativas para que a construção, apesar do grande número de resíduos gerados, continue em ascensão, prejudicando ao mínimo o meio ambiente.

### 2.3 CONSTRUÇÃO CIVIL: RESÍDUOS

A construção civil é responsável por uma quantidade considerável de resíduos de construção e demolição depositados em encostas de rios, vias e logradouros públicos, criando locais de deposições irregulares nos municípios. Estes resíduos comprometem a paisagem urbana e multiplicam doenças, afetando a qualidade de vida da sociedade como um todo.

Além destas consequências, a remoção destes resíduos acumulados irregularmente, onera os cofres públicos. Segundo a Prefeitura de Canoas, a cidade gasta anualmente cerca de R\$ 3,6 milhões para realizar a retirada de resíduos de obras que são depositados nas ruas da cidade. Flávio Pradié, secretário municipal de Serviços Urbanos, afirma que “O descarte consciente é uma responsabilidade que deve ser assumida por todos”(CANOAS, 2015).

Tendo em vista o entulho gerado em construções e demolições, os chamados resíduos de construção civil, são materiais que podem ser reaproveitados de diferentes formas. A coleta seletiva ou diferenciada em uma obra, melhora a qualidade do resíduo a ser enviado para a reciclagem. Neste sentido o treinamento do funcionário (mestre de obra e pedreiros), e dos prestadores de serviço terceirizados, é fundamental para obtenção de melhores resultados.

Segundo o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Canoas, a gestão e o manejo dos resíduos da construção é um dos maiores desafios a serem enfrentados. “O aumento da geração indiscriminada de resíduos e os impactos causados...transformam esse tema num dos mais discutidos na área ambiental.” (Canoas, 2014, p. 9).

Um dos principais problemas ambientais das áreas urbanas são os resíduos da construção civil. A população ainda não compreende a importância dos resíduos. De acordo com o site do Programa Cidades Sustentáveis, o município de Canoas deseja

atingir 100% de cobertura de coleta seletiva nos bairros, assim como Porto Alegre que já obteve este número.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, apresentou que os resíduos da construção civil podem apresentar de 50 a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos gerados. Este fato justifica sua inclusão no grupo dos resíduos com presença mais significativa, demandando a elaboração de estudos prioritários a seu respeito (CANOAS, 2014, p. 9).





Já estão em operação em vários municípios brasileiros Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), licenciadas pelas respectivas prefeituras para receber resíduos de matérias de obras, como por exemplo: o gesso, asfalto, argamassas, concreto, tubos, fiações, metais, madeira, e etc.

Após a separação dos resíduos da construção, alguns materiais depois de limpos, podem ser reutilizados como é o caso do gesso. Um ingrediente útil e necessário para o cimento. Quando adicionado a ele, atua como retardante de pega, ou seja, o cimento não endurece tão facilmente (DRYWALL, 2015).

Segundo Veiga (2009) não adianta as organizações agirem de forma sustentável se as mesmas não forem integradas com a sociedade e seus objetivos econômicos. Sendo assim, o autor afirma que: “A consideração da dimensão ecológica do ser humano é fundamental para nos orientar, assim como para definir a noção de ação ecologicamente sustentável” (VEIGA, 2009, p. 29).

Os resíduos da construção civil possuem uma classificação, segundo a Resolução do Conama nº307/2002 os resíduos são classificados em classes diretamente relacionados à construção civil, como apresenta a figura a seguir:

**Figura 2:** Classificação de resíduos da construção civil

	<p>São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, sendo considerados inerte, resumindo-se em: <b>Solo e Entulho para agregado</b> (cimentício e cerâmico),</p>
<p>Resíduos recicláveis para outras destinações, excluídas as da “classe A”, tais como: <b>plásticos</b> (lonas, tubos, canos, telas de proteção de plástico, garrafas plásticas), <b>papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.</b></p>	
	<p>Comumente denominados de rejeitos, são resíduos para os quais não foram desenvolvidos processos economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como: sacarias contaminadas de cimento, argamassa e gesso, fibra de nylon (telas), botas sem condições de uso, resíduos contaminados por más condições de armazenamento.</p>
<p>Resíduos considerados como perigosos por apresentarem características como: inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade, patogenicidade, etc. São tintas, solventes, óleos, e outros, além de entulho oriundo de demolição, reforma e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e afins, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto.</p>	

Fonte: Conama nº307 (2002)



Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Civil Sustentável (CBCS), informa que:

A extração de quase todas as matérias primas implica a destruição de biomas importantes. Mesmo produtos simples, como a areia e, em especial, a madeira nativa obtida de forma não manejada, causam grandes impactos. Materiais de construção essenciais como a cerâmica, o cimento e todos os metais dependem de processos térmicos, que via de regra utilizam combustíveis fósseis ou, infelizmente, de madeira extraída ilegalmente, contribuindo para a mudança climática e outros poluentes (CBCS, 2009, p.3).

Blumenschein (2009, p.19), afirma que “o processo de produção desses materiais deve-se usar o mínimo de energia e o mínimo de despejo de poluentes no meio ambiente”. Os materiais “são extraídos e (ou) processados, aplicados e demolidos, com a preocupação constante de que cada fase de seu ciclo de vida não causará impacto negativo no meio ambiente, no sistema social e econômico. Além de permanecer útil e com qualidade, o máximo de tempo possível”. Desta forma, possuímos um ciclo contínuo de reciclagem, reutilizando as matérias primas que foram corretamente tratadas.

A adaptação de sistemas de gestão ambiental na construção civil implica uma mudança na mentalidade das organizações envolvidas e principalmente na cultura das pessoas, movendo todas as partes para essa nova gestão.

O comprimento das legislações de cada município, com o conhecimento dos arquitetos, engenheiros e proprietários, irá impulsionar os investimentos no setor ambiental. Assim, estas ações socialmente corretas, trarão uma melhoria na qualidade de vida, saúde e segurança de usuários e trabalhadores.

### **3. Método de Estudo**

Com mencionado anteriormente, esta pesquisa tem como objetivo identificar os desafios para aumentar o uso dos princípios da sustentabilidade nos projetos e obras residenciais no Município de Canoas. Para embasamento da pesquisa foi apresentado referencial teórico que dá suporte a realização deste estudo.

A metodologia que será utilizada foi definida através dos objetivos como uma pesquisa qualitativa de estudo de caso. Hoppen (1997, p. 22), afirma que o estudo de caso “examina um fenômeno em seu meio natural, a partir de múltiplas fontes de evidências empregando vários métodos de coleta de dados (entrevistas, questionários, documentos, etc.)”.

O objetivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenômeno observado (Fidel, 1992). Para Yin (2005) o objetivo do estudo de caso é explorar, descrever ou explicar e segundo Guba & Lincoln (1994) o objetivo é relatar os fatos como sucederam, descrever situações ou fatos, proporcionar conhecimento acerca do fenômeno estudado e comprovar ou contrastar efeitos e relações presentes no caso. Por seu lado, Ponte (1994) afirma que o objetivo é descrever e analisar. A estes dois Merriam (1998) acrescenta um terceiro objetivo, avaliar.

Com a finalidade de obter a opinião dos profissionais da área, foram realizadas cinco entrevistas, sendo três com arquitetos e duas com engenheiros. Os cinco profissionais atuam na área de construção residencial, no Município de Canoas. As entrevistas ocorreram entre novembro e dezembro de 2015. A seguir, o quadro 2 informa a área de atuação e o ano de formatura dos entrevistados.

**Quadro 2:** Caracterização dos Entrevistados

Entrevistados	Ano de formatura	Área de atuação
Arquiteto 01	1986	Arquitetura, projetos, design e execuções.
Arquiteto 02	1988	Arquitetura, projetos, execuções.
Arquiteto 03	1990	Arquitetura, projetos, execuções.
Engenheiro 01	1984	Construção civil (engenharia civil)
Engenheiro 02	2014	Construção civil (engenharia civil)

A partir da revisão literária realizada o roteiro de entrevistas foi direcionado para a questão das práticas sustentáveis aplicadas à construção civil, adotou-se como base para a formulação um roteiro de entrevistas com questionários semi-estruturados com 15 questões divididas em grupos que abordam as seguintes áreas: Categoria um- ambiental lote, categoria dois- desenvolvimento do projeto e categoria três- geração de resíduos na construção civil. Tal questionário aborda o tema através de questões que tratam da percepção das características relacionadas às residências e relacionadas à sustentabilidade destas.

Após a realização das entrevistas, os dados foram transcritos para que fossem executados os procedimentos de análise das informações levantadas. Sendo assim, as entrevistas foram agrupadas em categorias designadas a partir da análise dos dados.

#### 4 Resultados Alcançados

Com as informações obtidas nas entrevistas com os profissionais listados no Quadro 2, somado aos dados secundários e a revisão na literatura, chegou-se aos resultados que serão apresentados neste capítulo.

Para facilitar as análises realizada, optou-se em agrupar os profissionais em categorias (ver Apêndice A).

Na categoria um, onde foram realizadas perguntas de acordo com a sustentabilidade ambiental do lote da residência (fase de implantação da obra) foi possível identificar que, apesar das diferentes respostas, os cinco entrevistados acham de extrema importância realizar a diminuição do impacto ambiental causado, prezando ao máximo pela sustentabilidade do local. Todos eles possuem interesse no tema.

O Engenheiro 2 menciona que todos os projetos desenvolvidos prezam o máximo pela sustentabilidade, mas nem sempre seus clientes aceitam por motivos de viabilidade econômica. Já o Engenheiro 1 afirma não elaborar projetos que apliquem a sustentabilidade, pois não há procura e interesse dos seus clientes quanto a isso. Afirmando: “Os meus projetos não visam a sustentabilidade pela falta de interesse dos meus clientes (baixo poder aquisitivo) que não dispõem de capital para investir em soluções que darão retorno a longo prazo.”

Os Arquitetos 2 e 3, afirmam que procuram diminuir o impacto ambiental nas especificações dos materiais, colocando a sustentabilidade como medida alternativa para. Mas é aceito parcialmente pelos seus clientes.

Inicialmente devemos realizar uma pesquisa do local, realizando a verificação de espécies, possibilidade de relocação ou da preservação, verificações de nascentes...pensando tudo isso como parte do projeto. Temos que realizar o aproveitamento dos recursos existentes no local. (ARQUITETO 2, 2015)

Já o Arquiteto 1 destaca que é necessário que os clientes recebam a devida orientação do profissional para que preservem o meio ambiente, pois o arquiteto deve elaborar ações que tragam equilíbrio para o projeto.

Vale ressaltar que a sustentabilidade está relacionada às dimensões sociais, econômicas e ambientais, como abordado por Claro, Claro e Amâncio (2008), e se relaciona com a garantia do atendimento às necessidades das futuras gerações.

O Arquiteto 1, aponta que para a adoção destas práticas depende da confiança do cliente no profissional, portanto para que ocorram mudanças neste sentido, é preciso que o profissional projetista também esteja atualizado.

A partir dessa linha de pensamento, os entrevistados são questionados sobre a elaboração e desenvolvimento de projetos: a categoria dois.

Todos os entrevistados citaram o aproveitamento máximo da iluminação e ventilação natural, como um dos principais recursos utilizados para otimizar a economia da energia elétrica.

Sendo assim os recursos de iluminação (através de vãos naturais) requer um conhecimento em arquitetura bioclimática. Como é citado pelo Arquiteto 1 que também menciona a posição solar como um dos principais fatores: “Os conhecimentos de arquitetura bioclimática ajudam na diminuição do uso de equipamentos de climatização [...] as janelas devem estar voltadas para o sol no inverno e protegidas dele no verão.”

O Arquiteto 3, menciona que a “obra seca” gera uma diminuição significativa nos entulhos e desperdícios que a obra gera, além de outras matérias que também podem fazer diferença

Obra limpa sem entulhos, economizadores de água e energia gerando economia pessoal e do gestor público, aproveitamento das águas pluviais na limpeza geral, acumulação de energia solar para reenviar para o sistema existentes [...] “obra seca”, utilização de produtos pré-fabricados, gesso acartonado, estruturas metálicas, com isso conseguimos a diminuição de entulhos e desperdícios na obra (ARQUITETO 3, 2015).

Dispositivos economizadores de energia e água são muito valorizados por estes profissionais. Segundo eles, os clientes já estão dispostos a arcar com o maior investimento inicial, pois estes dispositivos estimam uma boa relação entre custo e benefício. Outros como “local para separação de lixo”, “áreas não pavimentadas para drenagem de água”, e a correta destinação dos dejetos, já estão previstos na legislação, portanto seu atendimento é necessário para que as residências atendam às restrições legais. Todos os atributos ligados à edificação são considerados importantes e desejáveis, pelos arquitetos, porém foi ressaltado por eles que o emprego desses itens está relacionado com o aumento nos custos de implantação e, portanto sua utilização vai depender da capacidade de investimento dos clientes.

Foi então indagado aos entrevistados informações acerca de resíduos na construção civil, atendendo o último bloco de perguntas do questionário: a categoria três.

Ao perguntar para os entrevistados se há alguma preocupação em relação à procedência dos materiais. O Engenheiro 1 e o Arquiteto 3, diferiram suas respostas em relação aos demais entrevistados, informando que não possuem preocupação com as procedências dos materiais utilizados. Para tanto o Arquiteto 3 diz que chama a sua atenção quanto as informações que o produto fornece na embalagem, bem como o seu material de divulgação.

O Arquiteto 1 afirma que a procedência dos materiais é de extrema importância. Pois algum deles, ou até mesmo quando utilizados de maneira incorreta, podem gerar grandes danos ao meio ambiente, podendo acabar com alguma área de preservação ou

até mesmo burlando leis de extração de materiais. Os usos destes requerem estudos mais detalhados por parte dos profissionais, e para isso eles precisam conhecer as técnicas e materiais necessários, além de contar com mão de obra especializada para a execução.

Aproveitando a pergunta sobre procedência, todos afirmam ter preocupações com utilizações de substâncias possivelmente tóxicas. Procurando obter mais informações sobre os produtos utilizados, fiscalizando sua procedência e se preocupando também com os descartes destes materiais logo após o seu uso.

Para isso foi questionado se utilizam com frequência produtos ecologicamente corretos e todos os entrevistados afirmaram positivamente sobre a utilização. Os Engenheiros (1 e 2) citaram os tapumes ecológicos e o Arquiteto 3, “as iluminações de leed, bacias sanitárias economizadoras, tintas sem solventes”. Já o Arquiteto 1 aponta para o cuidado que devemos ter. “Devemos ter cuidado, pois há muitos produtos no mercado que se dizem ecologicamente corretos e há pouco disso por traz do rótulo.”

Neste ponto foi questionado sobre os resíduos gerados nas obras e se possuem um reaproveitamento.

O Arquiteto 1, informou que o reaproveitamento existe porém ainda é muito pequeno. A maioria utiliza containers para a separação e retirada do lixo. Os Arquitetos 2 e 3 e o Engenheiro 2, ressaltaram que são reutilizados apenas as madeiras para forma de concreto ou para a montagem de telhados embutidos.

Já o Engenheiro 1 utiliza apenas as empresas de entulho e não reaproveita nenhum material para o reuso em suas obras.

E por fim foi questionado se a sustentabilidade gera realmente uma redução de desperdício na construção civil e qual método de descarte é utilizado por cada profissional que foi entrevistado. Neste ponto as respostas foram muito parecidas, pois todos os entrevistados informaram que contratam empresas que retiram o lixo através de containers. Onde o descarte deve ser devidamente separado e organizado na obra para que a empresa possa realizar o recolhimento dos mesmos. Todos também afirmaram que a sustentabilidade gera redução de desperdício, mas que ainda não evoluiu suficientemente para se auto sustentar.

## **5 Conclusões**

Esta pesquisa identificou os desafios para aumentar o uso dos princípios da sustentabilidade nos projetos e obras residenciais no Município de Canoas. Para tanto, foram entrevistados cinco profissionais que atuam na área. A seguir, são apresentados os resultados segundo os objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico foi de investigar qual o entendimento dos engenheiros e arquitetos do uso sustentável de materiais na construção civil. Diante dos resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas, foi possível analisar que os entrevistados estão cientes das novas tecnologias que o mercado oferece em relação ao desenvolvimento sustentável das obras e futuramente das residências, mas, apesar de a informação, possuírem informações, a demanda ainda é pequena, pois geralmente implica no aumento dos custos da obra. Os clientes preferem gastar menos na obra do que obter economias com água e energia a médio e longo prazo.

O desenvolvimento sustentável, de acordo com os entrevistados, ainda não é um elemento essencial para a construção da residência, mas aos poucos adere ao mercado como produtos inovadores e de alta qualidade. Ainda assim possuindo grande resistência de seus clientes.

Com relação ao segundo objetivo específico, que foi: “verificar quais as práticas que são adotadas pelos profissionais para garantir uma eficiência ecológica.” Apontou-se que a maioria deles estão preocupados com os impactos ambientais gerados na construção das residências e apontam que esta preocupação está diretamente ligada à orientação correta do profissional contratado.

O profissional deverá realizar o projeto residencial iniciando pela escolha correta do terreno, realizando o projeto com um fluxo natural para a residência. O cliente deve estar atento para as novidades do mercado sustentável, desde a iniciação da residência até o seu término. Tendo uma residência em sintonia com os recursos naturais, bem como a valorização de atributos sustentáveis, que estão diretamente ligados à qualidade de vida, atitudes positivas, hábitos saudáveis e além é claro, de uma obra mais limpa.

Muitos destes profissionais utilizam frequentemente materiais como luzes de lâmpada leed, reutilização da água da chuva, placas solares, a diminuição de equipamentos climatizadores, sempre através de um projeto que possua uma ventilação cruzada, bacias sanitárias economizadoras de água, tintas sem solventes etc. como elementos que tragam comodidade e são ecologicamente corretos.

Quanto ao terceiro objetivo específico deste trabalho, que foi “identificar os destinos dos materiais utilizados na construção civil nas diferentes etapas da obra.” Destacam-se a utilização de empresas para o recolhimento dos entulhos. Onde os arquitetos estão sempre preocupados com a separação dos materiais antes de descartá-los e a organização geral da obra (separação dos materiais antes do recolhimento da empresa contratada). Já os Engenheiros não focaram diretamente para este caso, e comentaram apenas sobre a retirada dos materiais através destas empresas contratadas.

Esta constatação leva ao quarto e último objetivo específico que busca analisar quais as principais preocupações com as questões ambientais os profissionais e seus clientes possuem ao realizarem a construção. Foi analisado que as aplicações ainda são de baixa preocupação, não havendo muitas leis no município para a utilização de produtos sustentáveis. Os recursos a serem utilizados são inúmeros, mas de pouco interesse dos clientes.

Nesta perspectiva, assume-se que a educação para produtos ecologicamente corretos e a sustentabilidade deles, da obra e da residência, são fatores determinantes para o desenvolvimento sustentável deste setor, tendo que estar presente na formação destes profissionais durante o curso de formação. Além de debates em cursos e palestras.

Foi possível observar que a sustentabilidade ainda gera um preconceito em relação à aplicação nas obras, através do aumento de custos e retorno a longo prazo. Há um interesse ainda muito pequeno por parte dos clientes e - no caso da entrevista realizada - dos engenheiros. Portanto é necessário que se promova a ampliação de oferta de materiais ecologicamente corretos para que o custo fique próximo dos convencionais. Tendo assim uma procura maior por parte de todos.

É necessário que a competição entre produtos não sustentáveis e sustentáveis diminua, e que as empresas busquem alternativas de produtos auto sustentáveis para a construção civil, focando em alternativas para o fortalecimento deste tema possibilitando que o retorno do investimento seja breve, trazendo um maior aproveitamento dos recursos existentes.

A pesquisa também mostrou que, havendo maior orientação dos profissionais, haverá maior aceitação e procura de produtos ecologicamente corretos. Contudo a pesquisa mostra otimismo na aplicação destes produtos na construção civil.

Ao longo do trabalho foram abordados os principais conceitos sobre o tema, partindo de um panorama geral sobre o papel da sustentabilidade na construção civil.

Sugere-se como continuidade da pesquisa, a realização de entrevistas com os clientes, para conhecer suas dificuldades e desafios, e apurar, na percepção destes qual é sua visão sobre a sustentabilidade do processo.

Para finalizar, o presente estudo mostra a dificuldade na busca de literatura na área de construção sustentável e a limitação da pesquisadora por realizar entrevistas nesta área, possuindo um curto espaço de tempo, insuficientes para abordar um tema novo e vasto, e o resultado desta pesquisa pode não refletir exatamente o modo como os entrevistados pensam sobre o tema.

## Referências Bibliográficas

AGOPYAN, V; JOHN, V. M; GOLDEMBERG, J. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Blucher, São Paulo, 2001.

ALMEIDA, Fernando. **Experiências empresariais em sustentabilidade: avanços, dificuldades e motivações de gestores e empresas**. São Paulo: Campus, 2009.

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BERTOLUCI, Maria Santos de Castro. **Cultura do Trabalho**. Porto alegre: IEE, 2005. (Série Pensamentos Liberais, IX).

BLUMENSCHNEIN, R. N. **Introduzindo sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. Revista Mosaico, v.2, n.1, p.17-25, jan./jun., 2009.

CANOAS, Prefeitura de. **Plano Municipal de gestão de resíduos da construção civil de Canoas/RS**. Canoas, 2014 Disponível em: <[http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356086/Plano\\_Municipal\\_de\\_Resduos\\_da\\_Construo\\_Civil\\_\\_Consulta\\_Pblica.pdf](http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356086/Plano_Municipal_de_Resduos_da_Construo_Civil__Consulta_Pblica.pdf)>. Acesso em: 3 maio 2015.

CANOAS, Prefeitura de. **Retirada de entulhos custa R\$ 3,6 milhões por ano ao Município**. Canoas, 2015. Disponível em: <<http://www.canoas.rs.gov.br/site/noticia/visualizar/idDep/16/id/121209>>. Acesso em 5 maio 2015.

CAVALCANTI, Clóvis. **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 2003.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração (FEA-USP)**, São Paulo, v. 43, n. 4, p.289-300, out/dez, 2008.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – CBCS, 2009. **Materiais, componentes e a construção sustentável**. Disponível em: <[http://www.cbcs.org.br/\\_5dotSystem/userFiles/posicionamentos/CBCS\\_CT Materiais\\_Posicionamento\\_Materiais%20componentes.pdf](http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/posicionamentos/CBCS_CT Materiais_Posicionamento_Materiais%20componentes.pdf)>. Acesso em 10 de abr. 2015.

DA Redação. O “boom” da construção civil. **Revista Mercado**, Uberlândia, ed. 43, jul 2011. Disponível em <<http://www.revistamercado.com.br/destaques/o-%E2%80%9Cboom%E2%80%9D-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 31 de abr. 2015.

DO Programa. Cidades sustentáveis. **Indicadores de Cidades Sustentáveis**. Canoas, 2015. Disponível em: <<http://indicadores.cidadessustentaveis.org.br/br/RS/canoas/coleta-seletiva>>. Acesso em 22 junho 2015.

DRYWALL, da **Associação Brasileira do**. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/>>. Acesso em: 20 abril 2015.

FIDEL, Raya (1992). The case study method: a case study, In: GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. *Qualitative research in information management*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 238p. p.37-50.

GOMES, N. D. e SACCHET, R. de O. F. Compreensão do ecológico como argumento persuasivo na publicidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 27. 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: INTERCOM, 2004.

GUBA, Egon; LINCOLN, Yvonna (1994). Competing paradigms in qualitative research In DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna (Ed) (1994) *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, pp. 105-117

GUILHERME, Márcia Lucia. **Sustentabilidade sob ótica Global e Local**. 1.ed. São Paulo: Annablume, 2007.

HOPPEN, N. et al. Avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação : proposta de um guia. In: **XXI Encontro anual da ANPAD**. Rio de Janeiro: ANPAD, 1997.

MERRIAM, Sharan (1998). *Qualitative Research and Case Studies Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental**. 4.ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

NEUTZLING, Daiane Mülling. **Sustentabilidade em uma cadeia de biodiesel no Rio Grande do Sul com foco na agroindústria produtora**. 2009. 191 f. : il. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios. Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2009.

PNUMA. **Comitê Brasileiro do Programa Das Nações Unidas para o Meio ambiente**. Disponível em <<http://brasilpnuma.org.br/>>. Acesso em: 04 jun 2015.

PONTE, João Pedro (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Disponível em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94- Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf), acessado a 31 de Dezembro de 2007

**Revista WEG**, São Paulo, ed. VIII. Disponível em: <<http://www.weg.net/files/weg-em-revista/WR-55.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução 307** de 5 de julho de 2002. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm codlegi=307](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm codlegi=307)>. Acesso em: 30 abril 2015.

SCHNEIDER, D.M.; PHILIPPI, A.JR. Public management of construction and demolition waste in the city of São Paulo. *Ambiente construído*, Porto Alegre, 2004.

VEIGA, José Eli Da. **Economia Socioambiental**. São Paulo: Senac, 2009.

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



## **APENDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**

### **Roteiro de entrevista**

Ano de formatura:

Área de atuação:

Ao formular um projeto residencial quais medidas sustentáveis são aplicadas para:

#### **CATEGORIA 1 – ambiental/ lote**

- 1) Você se interessa e aplica a sustentabilidade nos seus projetos?
- 2) Existe uma preocupação com o impacto ambiental que poderá ser provocado?
- 3) Para você, o cliente aceita a questão de preservação e sustentabilidade junto ao projeto?
- 4) Para você, este tema está ligado à qualidade de vida?

#### **CATEGORIA 2 – desenvolvimento do projeto**

- 1) Com que frequência se utiliza materiais considerados sustentáveis nas obras? (exemplo: caixas de descargas econômicas, torneiras economizadoras de água, aquecimento solar, cisternas, lâmpadas, etc.).
- 2) Ao elaborar o projeto, é elaborado um sistema de ventilação e/ou iluminação natural?
- 3) Poderia citar outro item que você considera sustentável?
- 4) Na sua opinião, qual a relevância destes atributos sustentáveis?

#### **CATEGORIA 3 - Resíduos na construção civil**

- 1) Ao escolher alguns materiais na construção, você se preocupa com a procedência destes?
- 2) Referente aos materiais utilizados há uma preocupação com a utilização de substâncias possivelmente tóxicas?
- 3) São reutilizados os resíduos gerados nas construções? Onde e como?
- 4) Os resíduos gerados nas construções são reaproveitáveis?
- 5) Você já utilizou algum produto denominado ecologicamente correto? Se sim, possui qualidade semelhante ou superior aos convencionais?
- 6) Na sua opinião, a sustentabilidade gera redução de desperdício na construção civil? Ou ainda não evoluiu suficientemente para isso?
- 7) Qual o método utilizado para descarte de resíduos na obra?