



RELISE

PREOCUPAÇÃO E CONHECIMENTO DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS RELACIONADAS ÀS ATIVIDADES DE ENGENHEIROS EGRESSOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA¹

Patricia Loch²

Geysler Rogis Flor Bertolini³

Jerry Adriani Johann⁴

Ricardo Rocha de Oliveira⁵

RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar a preocupação e o conhecimento das questões ambientais relacionadas às atividades de engenheiros formados em uma universidade pública. A pesquisa de caráter quantitativo com abordagem descritiva se pautou na percepção de 171 egressos do curso de engenharia civil da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, registrados junto ao CREA-PR, que responderam um questionário online. Os dados foram analisados por meio de análise unidimensional, análise bidimensional e aplicação do teste de independência Qui-Quadrado. Os resultados indicam que os profissionais percebem as variáveis ambientais envolvidas na atividade, porém, em determinados temas como análise do ciclo de vida do produto, logística reversa e PGRCC o conhecimento ainda é baixo. Este estudo possibilitou a identificação de uma lacuna em relação ao nível de conhecimento dos egressos do curso de Engenharia Civil da Unioeste, registrados junto ao CREA-PR, o qual deve ser tratado de forma mais efetiva pelas universidades.

Palavras chave: Sustentabilidade; Percepção ambiental; Construção civil; Gerenciamento de resíduos.

ABSTRACT

This study aimed to verify the concern and knowledge of environmental issues related to the activities of engineers trained in a public university. The research was of quantitative character with a descriptive approach, and was based on

¹ Recebido em 15/10/2018.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná. patricialoch13@gmail.com

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. geysler_rogis@yahoo.com.br

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. jerry.johann@hotmail.com

⁵ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Ricardo.rocha.unioeste@gmail.com



RELISE

20

the perceptions of 171 graduates of the civil engineering course of the State University of the West of Paraná, registered with CREA-PR, who answered an online questionnaire. This information were analyzed by one-dimensional, two-dimensional analyses and application of the independence test Chi-Square. The results say that the professionals realized that the environmental variations were wrapped in the activity, but, in some ways like on the analysis of the cycle of life from a product, reverse logistic and plan of leavings management of PGRCC is still unfamiliar. This study was able to identifying a gap in the level of knowledge of the civil engineering course graduates from Unioeste, united to CREA-PR, which must be treated more effectively for the universities.

Keywords: Sustainability; Environmental awareness; Construction; Waste management.

INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos problemas ambientais, a preocupação em relação à sustentabilidade assumiu proporções cada vez maiores, principalmente em torno das atividades produtivas responsáveis pela geração de maiores impactos nocivos ao meio ambiente. Neste sentido, as empresas estão sendo cobradas por seus *stakeholders* a desenvolver suas atividades em consonância com as variáveis ambiental e social (BARBIERI *et al.*, 2010; GUERRERO; MASS; HOGLAND, 2013; YEHEYIS *et al.*, 2013; BOZTEPE, 2016).

Sendo assim, verifica-se que o setor de construção civil foi evidenciado, devido principalmente, ao alto consumo de recursos naturais e o grande volume de resíduos gerados. Esse fato foi desencadeado devido ao rápido crescimento e representatividade da atividade na economia no país, resultante da implementação de políticas públicas habitacionais (GUERRERO; MAAS; HOGLAND, 2013).

O setor de construção civil é responsável por 60% dos resíduos gerados no Brasil, que incluem principalmente concreto, madeira e ferro. No qual 25% deste volume é oriundo de desperdícios identificados durante a execução das obras. Para alguns autores, isto se dá, devido à questão



RELISE

relacionada à educação ambiental dos profissionais envolvidos na atividade. Essa temática ainda é pouco abordada, e identificaram-se grandes dificuldades relacionadas ao gerenciamento e destinação, de maneira adequada, dos resíduos da construção civil (CORTES *et al.*, 2011; EVANGELISTA; COSTA; ZANTA, 2010; GERREIRO *et al.*, 2013; LAURENT *et al.*, 2014; MADURWAR *et al.*, 2013; YEHEYIS *et al.*, 2013).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) vem tomando a iniciativa de promover a gestão adequada dos resíduos no segmento de construção civil. Como consequência disso, no ano de 2002 foi divulgada a resolução 307/2002, que dispõe sobre o correto gerenciamento de resíduos da construção civil. Essa legislação tornou-se referência em âmbito nacional, sendo, desde então, a base para as diversas legislações municipais, visto que o Governo Federal delega a responsabilidade com o gerenciamento de resíduos aos municípios (CONAMA, 2002; CORTES *et al.*, 2011).

Neste sentido, Cortese (2003) ressalta a importância do papel das instituições de ensino na disseminação de práticas atreladas à sustentabilidade, as quais, segundo o autor, devem ser inseridas nas grades curriculares dos cursos de nível superior, para que os profissionais recém-formados já ingressem no mercado de trabalho com um nível de conhecimento suficiente para atuarem em consonância com a preservação do meio ambiente. Observa-se ainda, que com o objetivo de divulgar de forma mais efetiva a educação ambiental no país, no ano de 1999, foi promulgada a lei nº 9.792 de 27 de abril, que trata da obrigatoriedade da inserção de disciplinas de cunho ambiental em todos os níveis de educação pública e privada no Brasil.

Neste sentido, este estudo visa responder o seguinte questionamento: “Qual a preocupação e o conhecimento das variáveis ambientais relacionadas às atividades de engenheiros egressos de uma universidade pública?”. Diante da problemática apresentada, este estudo tem como objetivo a verificação da



RELISE

22

preocupação e do conhecimento sobre as questões ambientais dos egressos, formados desde a primeira turma no ano de 2000 até o ano de 2015, do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, credenciados junto ao CREA-PR, a fim de identificar se a percepção deles corrobora ou não com o que a literatura descreve.

Esse estudo justifica-se pela importância da temática, visto que a sustentabilidade vem ganhando um espaço cada vez maior em debates relativos à postura das organizações diante de uma sociedade consciente. A principal contribuição do estudo é verificar como os profissionais atuantes no segmento percebem a sustentabilidade, e como esta percepção varia de acordo com o ano de formação dos acadêmicos. Isto permite averiguar se, ao longo dos anos, a preocupação e o conhecimento dos profissionais tiveram alguma variação.

REFERENCIAL TEÓRICO

O termo desenvolvimento sustentável foi utilizado pela primeira vez em meados de 1980, na Comissão de Brundtland, onde foi definido como o modo que a sociedade consegue satisfazer suas necessidades, no que tange o uso de recursos naturais, sem prejudicar as próximas gerações (SCHARF, 2004).

A partir deste conceito, em 1994, John Elkington trouxe um novo posicionamento, visando abordar o conceito de desenvolvimento sustentável, ou sustentabilidade, como era denominado por alguns autores, de maneira mais completa. Para tal, sugeriu que além do aspecto econômico, fossem abordados de forma conjunta, os aspectos sociais e financeiros, originando o conceito de *“triple bottom line”*, onde os três eixos dão suporte ao conceito principal: a sustentabilidade (BARBIERI et al., 2010; ELKINGTON, 2004).

Outras conferências mundiais tiveram papéis importantes na disseminação do conceito de sustentabilidade, como a Conferência das



RELISE

23

Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco 92), e posteriormente a conferência realizada em Johannesburg, denominada RIO+10 em 2002 e a RIO+20 no Rio de Janeiro, em 2012. Por meio de tais eventos diversos países começaram a discutir de forma mais ativa a educação em prol do desenvolvimento sustentável (QUELHAS; FRANÇA; TRAVINCAS, 2011).

Este enfoque na educação ambiental desencadeou uma preocupação generalizada no âmbito social, onde governo, grupos de interesse, consumidores e outras empresas começaram a exigir uma postura condizente com a sustentabilidade, principalmente em relação a atividades produtivas que apresentam altos índices de impactos nocivos ao meio ambiente (BARBIERI et al., 2010).

Neste contexto, verifica-se o segmento de construção civil, taxado como altamente poluidor, principalmente devido ao alto volume de resíduos gerados na execução de obras, que muitas vezes não é tratado de maneira adequada. Além dos resíduos gerados, observa-se que as atividades envolvidas na cadeia produtiva da construção civil consomem cerca de 32% dos recursos naturais mundiais, principalmente de água e energia, chegando a 12 % do consumo mundial de água e 40% do consumo de energia (BARBIERI et al., 2010; YEHEYIS et al., 2013).

A expansão urbana dos países, principalmente em desenvolvimento, desencadeou um aumento significativo na geração de resíduos no mundo ao longo dos anos. No ano de 2014 eram gerados cerca de 17 mil milhões de toneladas de resíduos no mundo com perspectivas de se atingir 27 bilhões em 2050. Diante deste acontecimento, a gestão destes resíduos ganhou espaço nas discussões mundiais, principalmente discussões envolvidas à sustentabilidade, visto que se faz necessário que estes resíduos sejam tratados de modo que minimizem possíveis impactos ambientais (GUERRERO; MASS; HOGLAND, 2013; LAURENT et al., 2014).



RELISE

24

Ainda no cenário de geração de resíduos, verifica-se que os resíduos oriundos da construção civil são compostos em sua maioria por resíduos de alvenaria, como concreto, tijolos, argamassa, além de madeiras, metais plásticos, papéis e papelões (MADURWAR et al., 2013; MÁLIA, BRITO E BRAVO, 2011; YEHEYIS et al., 2013).

No que tange o gerenciamento de resíduos da construção civil no Brasil, verifica-se que a principal legislação brasileira que regulamenta a gestão de resíduos sólidos na construção civil é a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A resolução estabelece as diretrizes para a correta gestão dos resíduos sólidos oriundos da construção civil. Se pautando na minimização dos resíduos, visando principalmente à proteção ao meio ambiente.

A legislação prevê que as obras de construção civil devem ser geridas de forma eficiente para reduzir ao máximo os resíduos, caso não seja possível eliminá-los, estes devem ser reciclados e/ou destinados para reuso ou reciclagem.

Em relação ao gerenciamento de resíduos da construção civil no mundo, observa-se que países como o Canadá e países Europeus visam primordialmente à minimização dos resíduos durante quaisquer atividades produtivas, caso não seja possível reduzi-los, os mesmos devem ser enviados para tratamento e reciclagem e em últimos casos ocorre o descarte final do resíduo, seja por meio da alocação em aterros ou sua combustão, prática comumente utilizada na maioria dos países mundiais (GUERRERO; MASS; HOGLAND, 2013; LAURENT et al., 2014; YEHEYIS et al., 2013).

Os resíduos da construção civil (RCC) são classificados, de acordo com a Resolução 307/2002 do CONAMA, conforme apresentado no Quadro 1.



RELISE

Quadro 1 -Classificação dos Resíduos da Construção Civil

| Classe | Definição | Exemplo | Destinação |
|----------|---|---|---|
| Classe A | Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados | - Resíduos oriundos de obras de infraestrutura; - Resíduos recicláveis, como: metais, vidros, papelão e etc.; - Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto | Devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura |
| Classe B | Resíduos recicláveis para outras destinações | Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e etc. | Devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura |
| Classe C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação | Resíduos de gesso | Devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas |
| Classe D | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção | Resíduos como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e etc. | Devem ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas |

Fonte: CONAMA (2002)

Um país referência no gerenciamento de resíduos da construção civil é a Dinamarca, que desde o ano de 1997, mantém sua taxa de reciclagem em 90% de tudo que é gerado, isto se dá principalmente devido às legislações vigentes no país que prevêm a obrigatoriedade da separação dos resíduos, além de manter altos impostos para o recolhimento dos mesmos (MÁLIA, BRITO E BRAVO, 2011).

Neste contexto, estes países utilizam o modelo Integrated Solid Waste Management (ISWM), que é embasado primordialmente na redução e reciclagem dos resíduos sólidos. Em casos onde não é possível nem reduzir



RELISE

nem reciclar os resíduos devem ser descartados da maneira mais adequada. Neste sentido, instituições governamentais ou privadas são inseridas na cadeia produtiva das atividades para responsabilizar-se pelo descarte destes resíduos (GUERRERO; MASS; HOGGLAND, 2013; YEHEYIS et al., 2013).

Para que os princípios deste modelo sejam utilizados é essencial que o Governo estabeleça diretrizes legais em torno da atividade. Na maioria dos países esta responsabilidade é delegada aos municípios, que controlam e regulamentam os resíduos sólidos gerados nas atividades produtivas (GUERRERO; MASS; HOGGLAND, 2013).

Deste modo, infere-se que o correto tratamento de resíduos da construção civil está atrelado às práticas governamentais instituídas no país, onde legislações delinham o modo que os resíduos devem ser tratados.

Neste sentido, verifica-se que as principais ações estão relacionadas à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de construção civil. No que se refere à redução, as ações estão focalizadas na diminuição de desperdícios, o que está atrelado principalmente à cultura dos funcionários que atuam diretamente na execução de obras (ABDELHAMID, 2014; MÁLIA, BRITO e BRAVO, 2011).

No que tange à reutilização de resíduos, verifica-se que em relação a materiais como: madeira, aço e entulhos podem ser reaproveitados nas próprias obras, diminuindo o volume de compras, o que além de reduzir os resíduos, reduz os custos envolvidos nas obras (AZEVEDO, KIPERSTOK; MORAES, 2006, BRASILEIRO; MATOS, 2015; PASCHOALIN FILHO, DIAS; CORTES, 2012).

Outra prática corriqueira em países mais desenvolvidos é a reciclagem dos resíduos, onde na maioria dos casos, existem empresas especializadas que retiram os resíduos das obras e executam a atividade de reciclagem, comercializando posteriormente com os mesmos clientes. Além de muitos



RELISE

27

fabricantes de materiais pratiquem a logística reversa, recolhendo e reciclando os resíduos oriundos dos produtos ofertados (BRANDES; KURAMA, 2016; LADEIRA, RODAS; TRIGUEIROS, 2014; SANTOS et al., 2011).

Para verificar os impactos ambientais oriundos da geração de resíduos sólidos é possível utilizar a ferramenta de Análise do ciclo de vida do produto (ACV) a fim de verificar onde a maioria dos resíduos é gerada para propor ações para reduzi-los (LAURENT et al., 2014; YEHEYIS et al., 2013).

MATERIAIS E METÓDOS

Para delineamento da pesquisa, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica (VERGARA, 2005) pautada em assuntos correlatos à sustentabilidade no setor de construção civil. Quanto à natureza da pesquisa, a mesma é definida como pesquisa aplicada (SILVA; MENEZES, 2011), uma vez que, seus resultados geraram conhecimentos passíveis de aplicação prática. No que se refere à forma de abordagem da pesquisa, é definida como quantitativa (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009) e descritiva (JUNG, 2004).

A coleta de dados se deu por meio de formulação de coleta de dados (FCD) aplicado, via e-mail, aos egressos do curso de Engenharia Civil formados pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná entre os anos de 2000 e 2015, que estavam registrados junto ao CREA-PR. O curso de Engenharia Civil foi implantado no ano de 1995 e é ofertado somente no Campus de Cascavel-PR, em período integral e com duração de cinco anos, sendo a primeira turma de formandos no ano de 2000.

A população do estudo englobou 461 profissionais, e a amostra compreendeu 171 indivíduos, o que segundo Barbeta, (2001), caracteriza uma margem de erro de 6,1%. A elaboração do FCD embasou-se na análise das bases teóricas descritas na Tabela 1, com período de publicações entre os anos de 2006 e 2016.



RELISE

28

Tabela 1 - Bases Pesquisadas

| Bases pesquisadas | Palavra chave utilizada | Resultados obtidos |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Capes | Sustentabilidade na construção civil | 158 |
| Spell | Construção civil | 45 |
| Scielo | Sustentabilidade na construção civil | 68 |
| Web of Science | Sustentabilidade na construção civil | 1.458 |
| Ebsco | Construção civil | 30 |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Com base na Tabela 1, verifica-se que em relação à base Capes, foi utilizada como palavra-chave para pesquisa “Sustentabilidade na construção civil” o que retornou 158 resultados. No que se refere à base Spell, inicialmente foram utilizadas as mesmas palavras-chave da base anterior, entretanto não foi retornado nenhum resultado, deste modo optou-se pelo uso da palavra-chave “Construção civil”, por meio da qual se obteve 45 estudos. Em relação à base Scielo, a palavra-chave utilizada foi “Sustentabilidade na construção civil”, com 68 resultados. E em relação à base Web of Science, optou-se por utilizar como palavra-chave também “Sustentabilidade na construção civil”, chegando ao total de 1.458 publicações. Na base Ebsco, foi utilizada a palavra-chave: “Sustentabilidade na construção civil” o que retornou 30 estudos.

Do total de publicações obtidas (Tabela 1), foram selecionados 55 estudos (Quadro 2) que mais se adequaram ao escopo da pesquisa. O critério de seleção dos estudos englobou pesquisas que abordavam a sustentabilidade no contexto da construção civil.

Dentre os estudos analisados (Quadro 1), a variável que mais apareceu foi a “legislações em torno da gestão de resíduos sólidos”, com 73% de frequência. Seguida da variável “reciclagem”, com 49%, a terceira colocada foi a variável “redução”, com 25%. A variável “reutilização” totalizou 15%. Em relação às variáveis “logística reversa” e “ACV”, compreenderam a 7%.



RELISE

Quadro 2 – Variáveis de Pesquisa

| Variáveis | Frequência | Autores |
|--|------------|--|
| Legislações em torno da gestão de resíduos | 73% | Paschoalin Filho <i>et al.</i> 2014; Gonçalves e Neto, 2010; Bauru e Junior, 2009; Screminet <i>al.</i> 2014; Souza e Silva, 2014; Silva e Fernandes, 2012; Buss e Scremin, 2012; Mália, De Brito, e Bravo, 2011; Fata, Alberto, e Sarmiento, 2015; Mistry e Roy, 2016; Luz, Cavalcante, e Carvalho, 2014; Martins, 2012; Farias Isaura Pereira, 2010; Oliveira, Azevedo e Moraes, 2006; Couto Neto, 2007; Ribeiro, 2008; Almeida, 2007; Silva, 2007; Silva e Fernandes, 2012; Da Marques Neto, 2009; Ladeira e Rodas, 2014; Paschoalin Filho e Graudenz, 2012; Lima e Cabral, 2011; Carmo, Maia e César 2012; Abreu, Costa e Zanta, 2010; Souza <i>et al.</i> 2015; Oliveira, Sposto e Blumenschein 2012. |
| Reciclagem | 49% | Cunha e Almeida, 2007; Brasileiro e Matos, 2015; Galarza <i>et al.</i> 2015; Lasso <i>et al.</i> 2013; Souza <i>et al.</i> 2012; Abreu, Costa e Zanta, 2010; Menezes <i>et al.</i> 2009; Kabiret <i>al.</i> 2016; Vahidiet <i>al.</i> 2015; Abdelhamid, 2014; Small e Mazrooei, 2016; Petrillo <i>et al.</i> , 2016; Martins, 2012; Delonguet <i>al.</i> 2011; Farias, 2010; Oliveira <i>et al.</i> 2006; Shaikh, 2016; Brandes e Kurama, 2016; Kabiret <i>al.</i> 2016; Slimet <i>al.</i> 2016; Ting, Yee e Wai, 2016; Pucci, 2006; Gargariet <i>al.</i> , 2016. |
| Redução de resíduos | 25% | Mália <i>et al.</i> , 2011; Abreu <i>et al.</i> 2016; Abdelhamid, 2014; Baptista Junior e Romanel, 2013; Oliveira <i>et al.</i> 2006; Silva <i>et al.</i> 2006; Abreu <i>et al.</i> 2010; Marques Neto, 2009; Galarza <i>et al.</i> 2015; Souza e Silva, 2014; Menezes <i>et al.</i> 2009; Rogers <i>et al.</i> 2014; Aziz e Hafez, 2013. |
| Reutilização de resíduos | 15% | Santos <i>et al.</i> 2011; Ladeira e Rodas, 2014; Martins, 2012; Oliveira <i>et al.</i> 2006; Abreu <i>et al.</i> 2010; Busset <i>al.</i> 2012; Menezes <i>et al.</i> 2009; Paschoalin Filho e Graudenz, 2012; Paschoalin Filho e Graudenz, 2012. |
| Logística reversa | 7% | Carmo <i>et al.</i> 2012; Paschoalin Filho; Graudenz, 2012; Viera <i>et al.</i> 2013; Ladeira; Rodas, 2014. |
| Análise do ciclo de vida do produto | 7% | Rocha 2012; Gargariet <i>al.</i> 2016; Abdelhamid, 2014; Petrillo <i>et al.</i> 2016. |
| Construção Sustentável | 5% | Queiroga; Martins (2015); Carminatti Jr <i>et al.</i> , (2011); Garé (2011). |

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

As variáveis obtidas serviram de base para a estruturação do FDC, que foi composto por 15 questões. As questões de 1 a 3 foram relativas ao perfil do entrevistado, as 4 e 5 tinham como objetivo verificar como os egressos percebem o impacto ambiental da atividade, as questões 6, 11 e 12 englobaram a variável de construção sustentável. As questões de número 7 e 8, abordaram as variáveis reciclagem e reutilização de resíduos, a 9 abordou a análise do ciclo de vida do produto, a 10 a logística reversa, a questão 13



RELISE

30

englobou a redução de resíduos e as 14, 15 e 16 abordaram a variável relativa às legislações em torno da gestão de resíduos. Conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis da pesquisa

| Variável | Descrição da Variável | Temática |
|----------|--|--|
| Q1 | Sexo | Perfil dos entrevistados |
| Q2 | Idade | |
| Q3 | Ano de formação | |
| Q4 | Impactos nocivos da atividade no meio ambiente | Impactos Ambientais |
| Q5 | Uso de recursos naturais | |
| Q6 | Destinação dos resíduos | Redução |
| Q7 | Materiais possíveis de serem reciclados ou reutilizados | Reciclagem e Reutilização |
| Q8 | Percepção em relação à análise do ciclo de vida do produto | Análise do Ciclo de Vida do Produto |
| Q9 | Percepção em relação à logística reversa | Logística reversa |
| Q10 | Interesse em projetos de eficiência energética | Construção Sustentável |
| Q11 | Interesse em projetos de reuso de águas | |
| Q12 | Interesse em redução, separação e destinação correta de resíduos | |
| Q13 | Conhecimento do PGRCC | Legislações em torno da gestão de resíduos |
| Q14 | Importância do PGRCC | |
| Q15 | Conhecimento em relação à legislação CONAMA nº 307/2002 | |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Os dados foram analisados de forma quantitativa (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009), por meio de análise unidimensional, análise bidimensional e teste de independência Qui-Quadrado, com apoio do *Microsoft Excel* 2010 e *ActionStat*.

Durante a análise bidimensional entre as questões do FDC, detectou-se a inexistência de dados em alguns cruzamentos de variáveis. Como a aplicação do teste de independência Qui-Quadrado exige que não haja este tipo de situação, para alguns casos foi necessária a realização de agrupamentos de alternativas de algumas questões e a junção de classes adjacentes.

Posteriormente foi aplicado o teste de independência Qui-Quadrado, com o objetivo de relacionar as variáveis relativas ao perfil dos respondentes



RELISE

31

da pesquisa, ou seja: sexo, idade e ano de formação com as demais variáveis da pesquisa. Para tal, a variável ano de formação foi agrupada em quatro classes: 2000 a 2004; 2005 a 2007; 2009 a 2012; 2013 a 2015.

Os valores de p-valor encontrados no teste de independência foram utilizados para verificar a existência de relação entre as variáveis. Assim quando o p-valor foi menor ou igual a 6,1 % (margem de erro da pesquisa) considerou-se que existe relação significativa entre as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se tange o perfil dos respondentes, verificou-se que 104 são do sexo masculino (61%) e 67 (39%) são do sexo feminino. Em relação à idade dos mesmos, observa-se que a maioria, compreendendo 103 indivíduos (60%) possui de 26 a 35 anos, de 36 a 50 anos totalizaram 42 respondentes (25%) e até 25 anos, 26 egressos (15%). Em relação ao ano de formação, não houve nenhum egresso formado nos anos 2001 e 2008 entre os que se dispuseram a participar da pesquisa, e o ano de 2013 foi o ano em que se obteve o maior número de respondentes. Os dados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Ano de formação dos egressos

| Ano | Alunos formados | Quantidade de respondentes | Percentual |
|--------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| 2000 | 16 | 9 | 5,3% |
| 2002 | 24 | 14 | 8,2% |
| 2003 | 34 | 8 | 4,7% |
| 2004 | 39 | 10 | 5,8% |
| 2005 | 27 | 9 | 5,3% |
| 2006 | 32 | 10 | 5,8% |
| 2007 | 32 | 16 | 9,4% |
| 2009 | 29 | 13 | 7,6% |
| 2010 | 31 | 6 | 3,5% |
| 2011 | 26 | 13 | 7,6% |
| 2012 | 23 | 8 | 4,7% |
| 2013 | 53 | 26 | 15,2% |
| 2014 | 36 | 14 | 8,2% |
| 2015 | 34 | 15 | 8,8% |
| Total | 436 | 171 | 100,0% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).



RELISE

32

Os egressos foram questionados a respeito do grau de percepção ambiental. Em relação aos impactos negativos que a atividade gera ao meio ambiente (Tabela 3).

Tabela 3 – Grau de preocupação com impactos negativos da atividade

| Grau de percepção | Percentual obtido |
|--------------------------|--------------------------|
| Nunca | 1,2% |
| Pouquíssimas vezes | 0,0% |
| Algumas vezes | 30,4% |
| Frequentemente | 39,8% |
| Sempre | 28,7% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

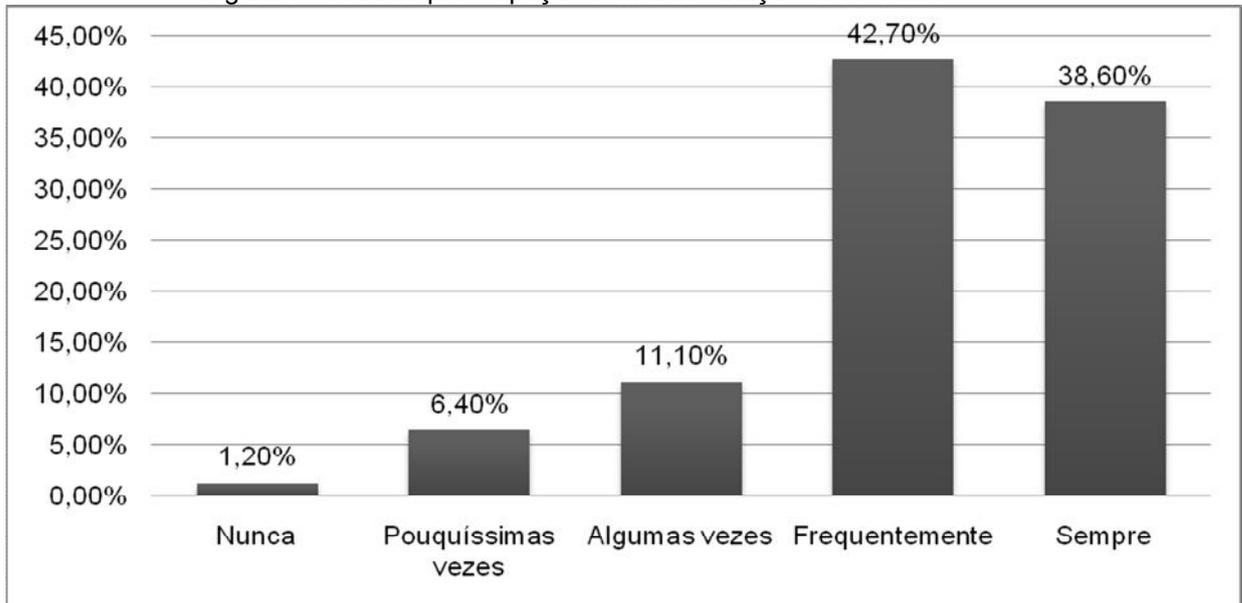
Verifica-se que a maioria dos profissionais (65,8%), afirmaram se preocupar frequentemente e sempre, percebe algum impacto nocivo da atividade ao meio ambiente, o que corrobora com Cortes *et al.* (2011) e Laurent *et al.* (2014), que afirmam que o segmento de construção civil é uma das atividades que mais impactam nocivamente no meio ambiente, tanto devido ao uso de recursos naturais como os resíduos gerados.

Quando os participantes da pesquisa foram questionados sobre seu grau de preocupação com a destinação dos resíduos (Figura 1), a maioria (42,7%) afirmou que frequentemente se preocupa. Seguido de 38,6%, respondentes que afirmaram que sempre se preocupa, ainda 11,1% dos pesquisados afirmaram que se preocupa algumas vezes; 6,4% pouquíssimas vezes; e 1,2% nunca se preocupa.



RELISE

Figura 1– Grau de preocupação com a destinação de resíduos



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Verificou também a questão relativa ao grau de preocupação dos egressos com a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados (Tabela 4). A maioria dos entrevistados afirma se preocupar frequentemente e sempre, englobando 36,8% e 24,6%, respectivamente. Entre os que percebem algumas vezes, incluem 21,1%, e os que afirmaram perceber poucas vezes ou nunca, totalizaram 14% e 3,5%, respectivamente.

Tabela 4 – Grau de preocupação com reciclagem e reutilização dos resíduos

| Grau de percepção | Percentual obtido |
|--------------------|-------------------|
| Nunca | 3,5% |
| Pouquíssimas vezes | 14,0% |
| Algumas vezes | 21,1% |
| Frequentemente | 36,8% |
| Sempre | 24,6% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Neste sentido, verifica-se que em relação à gestão de resíduos as alternativas mais recomendadas são o reaproveitamento por meio da



RELISE

34

reutilização ou reciclagem, práticas que vêm ganhando cada vez mais espaço no setor de construção civil, tanto pela consciência ambiental dos profissionais e consumidores como os benefícios financeiros oriundos de tal prática (ABDELHAMID, 2014; COSTA e COLESANTI 2011; LADEIRA; RODAS; TRIGUEIROS, 2014).

De acordo John e Agopyan (2000), a reciclagem de resíduos de construção civil já é uma prática comum em países da Europa desde meados de 1945. Outros países como Canadá, Dinamarca mantêm excelentes programas de gerenciamento de resíduos da construção civil, sendo que a Dinamarca mantém níveis de 90% de reciclagem de todos os resíduos produzidos no país (MÁLIA, BRITO E BRAVO, 2011; GERREIRO et al., 2013; LAURENT et al., 2014; YEHEYIS et al., 2013).

No que se refere aos recursos naturais, como hídricos e de energia, utilizados pelo setor de construção civil (Tabela 5), verifica-se que os egressos afirmaram se preocupar frequentemente e sempre, com a demanda de recursos naturais, pontuando 36,8% e 28,1%, respectivamente. Ainda 21% afirmaram se preocupar algumas vezes, os que afirmaram se preocupar pouquíssimas vezes ou nunca, pontuaram igualmente 5,3%.

Tabela 5 – Grau de preocupação com a demanda por recursos naturais

| Grau de percepção | Percentual obtido |
|--------------------------|--------------------------|
| Nunca | 5,3% |
| Pouquíssimas vezes | 5,3% |
| Algumas vezes | 21,6% |
| Frequentemente | 36,8% |
| Sempre | 28,1% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

A preocupação com a demanda de recursos naturais nas atividades produtivas se intensificou, principalmente após a realização da Eco 92, no qual os países participantes da conferência afirmaram acordos voltados à preservação da biodiversidade biológica mundial, e foram elaborados documentos como a Carta da Terra e Agenda 21, nos quais os governantes



RELISE

35

firmaram o compromisso em prol da manutenção e preservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais (EVANGELISTA; COSTA; ZANTA, 2010; QUELHAS; FRANÇA; TRAVINCAS,2011).

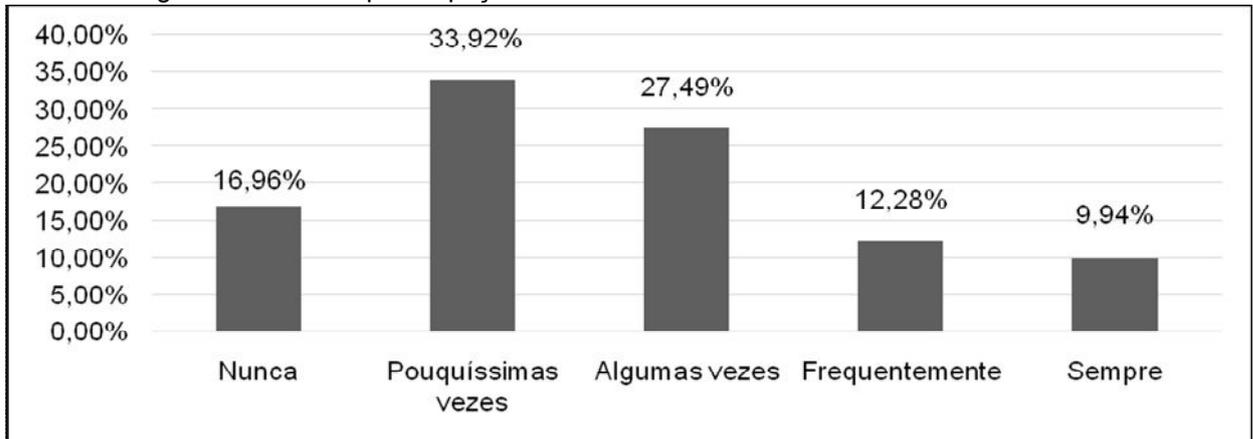
De acordo com Barbieri *et al.* (2010), a atividade demanda um volume significativo de recursos naturais, tanto no processo produtivo dos materiais utilizados nas obras, como durante as próprias construções, o que não é percebido de forma eficiente por todos os profissionais envolvidos na cadeia produtiva da atividade. Esta preocupação é mais comum entre profissionais que atuam diretamente na atividade, mas é pouco percebida entre os fabricantes dos materiais utilizados nas obras. Os autores Yeheyis *et al.*(2013) compartilham da mesma opinião ao afirmarem que não existe uma análise efetiva de toda a cadeia produtiva da construção civil em consonância com a sustentabilidade, o foco está ligado primordialmente à etapa final do ciclo, nos canteiros de obra.

Em relação à Análise do ciclo de vida (ACV) dos materiais utilizados (Figura 2), observa-se que poucos profissionais percebem a ACV, frequentemente ou sempre, sendo 12,28% e 9,94% respectivamente. A maioria, totalizando 33,92%, afirmaram perceberem pouquíssimas vezes e 16,96% nunca percebem. Entre os que percebem algumas vezes, estão 27,49%. Isto pode ser justificado, segundo Yeheyis *et al.* (2013), por se tratar de um tema pouco abordado no segmento de construção civil, existindo ainda poucos estudos que abordam a temática de forma efetiva.



RELISE

Figura 2 – Grau de preocupação com Análise do Ciclo de Vida do Produto



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Ainda se verificou se os egressos se preocupavam com o uso de materiais cujos fornecedores praticam a logística reversa (Tabela 6). Os 29,2% pesquisados, afirmaram se preocupar pouquíssimas vezes; e 28,1% afirmaram se preocupar algumas vezes, e que nunca se preocupam, englobaram 23,4%. O grau de percepção com características positivas: frequentemente e sempre se preocupam, seguiram 11,1% e 8,2, respectivamente.

Tabela 6 – Grau de preocupação com logística reversa

| Grau de percepção | Percentual obtido |
|--------------------|-------------------|
| Nunca | 23,4% |
| Pouquíssimas vezes | 29,2% |
| Algumas vezes | 28,1% |
| Frequentemente | 11,1% |
| Sempre | 8,2% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Em relação à logística reversa no Brasil, observa-se que a mesma ainda é pouco difundida, principalmente devido à baixa existência de canais reversos, e o custo de tal atividade. No âmbito da construção civil, a prática é mais comum em construtoras de grande porte. Entretanto, verifica-se uma oportunidade muito grande de aplicação da logística reversa neste setor, visto que já é comum para o segmento a coleta e o transporte dos resíduos gerados

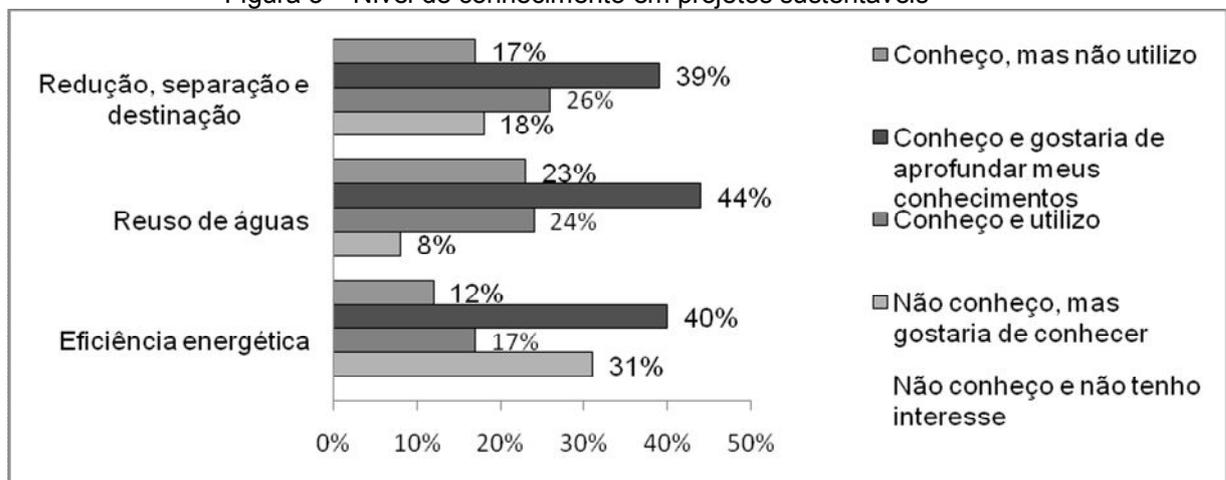


RELISE

nos canteiros de obra, para completar o ciclo, haveria apenas a necessidade da destinação para reciclagem (LADEIRA; RODAS, 2014; LUCHEZZI, 2014).

Os engenheiros ainda foram questionados acerca do interesse em projetos de cunho ambiental, englobando projetos de eficiência energética, de reuso de águas e redução, separação e destinação correta dos resíduos (Figura 3).

Figura 3 – Nível de conhecimento em projetos sustentáveis



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Constatou-se que 52% dos Engenheiros civis afirmaram conhecer e ter interesse em aprofundar os conhecimentos ou que já os utiliza em relação a projetos de eficiência energética. E 67% dos respondentes tem interesse em aprofundar os conhecimentos ou que já os utiliza em relação a projetos de reuso de águas. Em relação a projetos de redução, separação e destinação de resíduos, 56% dos Engenheiros afirmaram ter interesse ou já utilizar em suas atividades habituais. Estes dois tipos de projetos são os mais corriqueiros no setor de construção civil, pois muitos dos consumidores buscam habitações com tais características, visando principalmente à economia financeira em longo prazo (QUEIROGA; MARTINS, 2015).

Em contrapartida, projetos de eficiência energética e hídrica, não são utilizados de forma efetiva nos próprios canteiros de obras, tais projetos estão



RELISE

38

mais focados nos produtos entregues aos consumidores. Neste sentido, verifica-se uma oportunidade de inserir estas práticas durante o processo construtivo, pois o mesmo demanda de muitos recursos, que devem ser utilizados de forma racional (BARBIERI *et al.*, 2010; GARÉ, 2011; YEHEYIS *et al.*, 2013).

Em relação à redução, separação e destinação dos resíduos gerados (Figura 3), a maioria dos profissionais (39%), afirmaram conhecer e possuir interesse em aprimorar seus conhecimentos a respeito do tema, seguidos dos que já conhecem e utilizam (26%), e uma pequena parcela (18%) afirmou que não conhece, entretanto, gostariam de conhecer. Alguns profissionais (17%) conhecem, mas não utilizam.

A gestão de resíduos é considerada o principal problema de cunho ambiental do segmento, visto que o volume de resíduos gerados é muito alto. Deste modo, o foco de políticas ambientais em torno da construção civil, deve estar pautado na minimização de desperdícios, para assim evitar o volume de resíduos e onde não se for possível reduzi-los, aplicar a reciclagem ou reutilização dos mesmos (GARÉ, 2001; BRASILEIRO; MATOS, 2015).

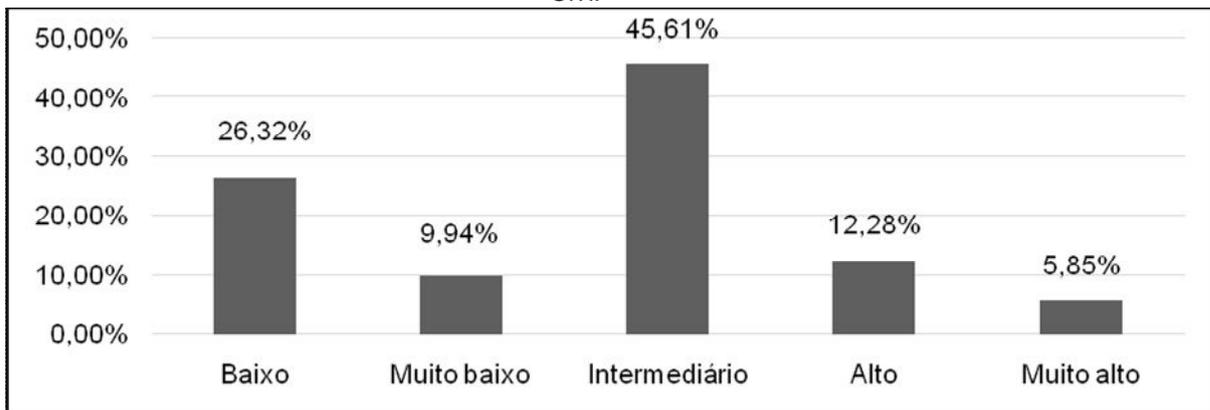
Ao investigar a opinião dos Engenheiros civis a respeito do nível de conhecimento em relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Figura 4). Verificou-se que o nível de conhecimento do PGRCC entre os profissionais ainda é intermediário, pontuando 45,61% dos respondentes. Poucos afirmaram possuir conhecimento muito alto e alto, somente 5,85% e 12,28%, respectivamente. E entre os que afirmaram possuir muito baixo ou baixo conhecimento, estão 9,94% e 26,32%, respectivamente, dos egressos pesquisados.



RELISE

39

Figura 4– Nível de conhecimento sobre Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Em relação ao PGRCC, verifica-se que não existe um modelo padrão brasileiro, pois isso é delegado a cada município. No Brasil no ano 2002, o CONAMA divulgou uma resolução que dispõe do tratamento dos resíduos da construção civil, o qual embasa os modelos de PGRCC instituídos no território brasileiro. Por se tratar de uma regulamentação recente, não são todos os municípios brasileiros que possuem legislações em torno da obrigatoriedade da utilização do PGRCC em todas as obras executadas, o que justifica o baixo conhecimento em torno do PGRCC dos profissionais pesquisados (CORTES *et al.*, 2011; GARÉ, 2011).

Sobre a mesma temática (PGRCC), os egressos ainda foram questionados em relação ao nível de conhecimento atribuído para o plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (Tabela 7). Com os resultados constatou-se que 66,7% é alto e 20% é muito alto o grau de importância atribuído ao PGRCC. Apenas 13,3% afirmaram que o PGRCC possui baixa importância.



RELISE

Tabela 7 – Grau de importância do PGRCC

| Grau de importância | Percentual obtido |
|---------------------|-------------------|
| Muito baixo | 0,0% |
| Baixo | 13,3% |
| Intermediário | 0,0% |
| Alto | 66,7% |
| Muito alto | 20,0% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Deste modo, verifica-se que mesmo com o pouco conhecimento em relação ao plano, os profissionais o consideram importante. Neste sentido, cabe aos municípios instituírem o plano de forma mais efetiva e as universidades abordarem a temática na sua grade curricular, a fim de disseminar o conhecimento entre os profissionais. Conforme previsto na lei nº 9.792 de 27 de abril, que obriga a inserção da educação ambiental em todos os níveis de educação.

Verificou-se ainda se os pesquisados possuíam conhecimento a respeito da resolução CONAMA 307/2002, que dispõe sobre a destinação de resíduos da construção civil (Tabela 8). O conhecimento dos profissionais ainda é muito baixo ou baixo em relação à legislação, totalizando 40% e 26,7%, respectivamente, 13,3% dos profissionais afirmaram possuir conhecimento intermediário e somente 20% afirmaram possuir alto conhecimento. Isto se dá principalmente, devido à legislação ser recente e ainda pouco divulgada entre os profissionais (CORTES *et al.*, 2011; TESSARO; DE SÁ; SCREMIN, 2010).

Tabela 8 – Nível de conhecimento da Resolução CONAMA 307/2002

| Nível de Conhecimento | Percentual obtido |
|-----------------------|-------------------|
| Muito baixo | 40,0% |
| Baixo | 26,7% |
| Intermediário | 13,3% |
| Alto | 20,0% |
| Muito alto | 0,0% |

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Analisou-se também a existência de relação entre o perfil dos entrevistados (Questões 1 a 3 do Quadro 2) e as demais questões do FCD



RELISE

41

(Quadro 2), após a geração das tabelas de dupla-entrada em que se fez o cruzamento destas variáveis qualitativas.

Dentre as 36 possíveis combinações, apenas seis delas mostraram existir relações estatísticas significativas ($p\text{-valor} \leq 0,061$) pelo teste de independência Qui-Quadrado, conforme detalhamento na sequência.

Constatou-se existir relação significativa entre o sexo dos egressos (Q1) e o interesse em projetos de eficiência energética (Q10) visto que o teste de independência apresentou $p\text{-valor}$ de 0,023170578, superior a 0,061. Dentre os respondentes, os do sexo masculino demonstraram maior interesse em projetos de eficiência energética.

Ainda se verificou relação significativa entre o sexo dos egressos (Q1) e interesse em projetos de reuso de águas (Q11), que apresentou relação significativa, devido ao $p\text{-valor}$ de 0,000145981. Os respondentes do sexo masculino apresentaram maior interesse em projetos de reuso de águas. O próximo cruzamento onde constatou-se relação significativa, foi o sexo dos Engenheiros (Q1) com interesse em redução, separação e destinação correta de resíduos (Q12), com $p\text{-valor}$ de 5,03834E-0, no qual os respondentes do sexo masculino apresentaram um nível maior de interesse.

Outro cruzamento que apresentou relação significativa foi o ano de formação dos egressos (Q3) com percepção em relação à logística reversa (Q9), que apresentou $p\text{-valor}$ 0,03497833. No qual se verificou que as menores percepções foram visualizadas entre os formandos entre 2013 e 2015. O seguinte cruzamento a apresentar relação significativa, foi o ano de formação (Q3) com o interesse em projetos de reuso de águas (Q11), apresentando $p\text{-valor}$ de 0,000247477. Os respondentes que possuíam maior interesse foram identificados entre os anos de formação 2013 a 2015.

A variável ano de formação (Q3) apresentou relação significativa com o interesse em redução, separação e destinação correta de resíduos (Q12), com



RELISE

42

p-valor 0,020604416. No qual os respondentes que apresentaram maior interesse estavam localizados entre os anos de formação de 2013 a 2015.

As demais variáveis cruzadas não apresentaram nenhuma relação significativa, dispensando a análise de cada cruzamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo demonstraram que a maioria dos engenheiros participantes da pesquisa reconhecem que a atividade causa impactos nocivos ao meio ambiente. A partir de tal análise, as demais questões voltadas à percepção, identificaram que, no que tange às variáveis: destinação de resíduos, reciclagem e reutilização e uso de recursos naturais, a maioria dos entrevistados afirmou possuir preocupação e percebê-las de forma positiva. Ainda a respeito da percepção, entre as variáveis ACV e logística reversa a maioria dos profissionais possuem baixa percepção.

Ao serem questionados sobre o interesse acerca de projetos aplicados à construção civil, mas com foco em sustentabilidade, a maioria demonstrou conhecimento ou interesse. E em relação ao conhecimento sobre o PGRCC e a legislação CONAMA sobre a destinação de resíduos no segmento, verificou-se que o mesmo ainda é baixo, entretanto que a maioria, mesmo com o baixo conhecimento, atribui grande importância à utilização do mesmo.

Após a aplicação do teste de independência Qui-Quadrado, foram identificadas algumas variáveis que apresentaram relação significativa: sexo com interesse em projetos de eficiência energética, reuso de águas e redução, separação e destinação correta de resíduos. Nessas variáveis os respondentes do sexo masculino demonstraram grau de interesse superior. Outra variável que apresentou relação significativa, foi a de ano de formação dos egressos com a percepção em relação à logística reversa, interesse em projetos de reuso de águas e interesse em redução, separação e destinação correta de



RELISE

resíduos, o que também denota uma oportunidade de inserção desses estudos no âmbito educacional.

Em síntese, infere-se que a percepção dos pesquisados está condizente com a literatura em torno da sustentabilidade no contexto da construção civil, entretanto o conhecimento em relação a algumas práticas que no panorama mundial são corriqueiras, ainda é baixo. Neste sentido, cabe principalmente às universidades, abordar esses temas de modo mais efetivo, a fim de qualificar os profissionais também nesses aspectos.

Como sugestão para estudos posteriores, sugere-se que a mesma pesquisa seja aplicada em universidades distintas, a fim de verificar se o panorama identificado se repete, ou se é característico da IES foco deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABDELHAMID, M. S. Assessment of different construction and demolition waste management approaches. **HBRC Journal**, v. 10, n. 3, p. 317-326, 2014.

AZEVEDO, G. O. D; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 11, n. 1, p. 65-72, 2006.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Innovation and sustainability: new models and propositions. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, 2010.

BRANDES, M. R.; KURAMA, Y. C. Use of Recycled Concrete Aggregates in Precast/Prestressed Concrete. **Procedia Engineering**, v. 145, p. 1338-1345, 2016.

BOZTEPE, A. Green marketing and its impact on consumer buying behavior. **European Journal of Economic and Political Studies**, v. 5, n. 1, p. 5-21, 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.792 de 27 de abril de 1999**. Que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras



RELISE

providências.

Disponível

44
em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil (Literature review: reuse of construction and demolition waste in the construction industry). **Revista Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>.

CORTES, R. G.; FRANÇA, S. L. B.; QUELHAS, O. L. G.; MOREIRA, M. M.; MEIRINO, M. J. Contribuições para a sustentabilidade na construção civil. **Revista Eletrônica Sistema & Gestão**, 6, 384-397, 2011

CORTESE, A. D. The critical role of higher education in creating a sustainable future. **Planning for higher education**, v. 31, n. 3, p. 15-22, 2003.

COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **Raega - O espaço geográfico em análise**, v. 22, 2011.

ELKINGTON, J. Enter the Triple Bottom Line. In: A. Henriques e J. Richardson (Eds.). **The Triple Bottom Line: Does it all add up? Assessing the Sustainability of Business and CSR** (pp. 1-16). London: Earthscan Publications, 2004.

EVANGELISTA, P. P. A; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010.

GARÉ, J. C. **Contribuições da construção civil brasileira para o desenvolvimento sustentável**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2011.

GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste management**, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.



RELISE

45

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. Seminário Reciclagem de Resíduos Sólidos Domésticos, 2000

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

LADEIRA, R.; RODAS V., L. A.; TRIGUEIROS, R. E. Gestão dos resíduos sólidos e logística reversa: um estudo de caso em uma organização do setor de construção civil. **Gestão & Planejamento-G&P**, v. 15, n. 2, 2014.

LAURENT, A.; BAKAS, I.; CLAVREUL, J.; BERNSTAD, A.; NIERO, M.; GENTIL, E.; HAUSCHILD, M. Z.; CHRISTENSEN, T. H. Review of LCA studies of solid waste management systems—Part I: Lessons learned and perspectives. **Waste management**, v. 34, n. 3, p. 573-588, 2014.

LUCHEZZI, C. **Logística reversa na construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) -Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2014.

MADURWAR, M. V.; RALEGAONKAR, R. V.; MANDAVGANE, S. A. Application of agro-waste for sustainable construction materials: A review. **Construction and Building Materials**, v. 38, p. 872-878, 2013.

MÁLIA, M.; DE BRITO, J.; BRAVO, M. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

MARQUES NETO, J. C. **Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande (UGRHI-15)**. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PASCHOALIN FILHO, J. A.; GRAUDENZ, G. S. Destinação irregular de resíduos de construção e demolição (rcd) e seus impactos na saúde coletiva. **Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 1, 2012.

QUELHAS, O. L. G.; FRANÇA, S. L. B.; TRAVINCAS, R. O ensino da sustentabilidade na formação do engenheiro: proposta de diretrizes. VII Cong. Nac. **Excelência em Gestão**, v. 8, p. 2011, 2011.



RELISE

46

QUEIROGA, A. T. D.; MARTINS, M. F.. Indicadores para a construção sustentável: estudo em um condomínio vertical em cabedelo, Paraíba. **Revista de Administração da UFSM**, v. 8, p. 114-130, 2015.

SANTOS, M. F. N.; BATTISTELLE, R. A. G.; Hori, C.; Julioti, P. S. Importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil. *Gepros*: **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 6, n. 2, p. 57, 2011.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Pesquisa Científica. In: GERHARDT, E.; SILVEIRA, D.T. (orgs). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

SCHARF, R. **Manual de negócios sustentáveis**. São Paulo, Amigos da Terra, 2004.

TESSARO, A. B.; DE SÁ, J. S.; SCREMIN, L. B. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 2, p. 121-130, 2012.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

YEHEYIS, M.; HEWAGE, K.; ALAM, M. S.; ESKICIOGLU, C.; SADIQ, R. An overview of construction and demolition waste management in Canada: a lifecycle analysis approach to sustainability. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 15, n. 1, p. 81-91, 2013.