

CONTROLE DA PRÁTICA DE LOGÍSTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A ANÁLISE DO FINANCEIRO NA EMPRESA CICLO AMBIENTAL NOS 2014 A 2017

Ayane Maria Gonçalves da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco
E-mail: ayanegoncalves@gmail.com

Márcio Sampaio Pimentel
Universidade Federal Rural de Pernambuco
E-mail: marciospimentel@yahoo.com.br

Linha Temática: Controladoria no Setor Privado

RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar o controle financeiro das ações de logística reversa (LR) aplicadas no setor de construção civil (CC) pela empresa Ciclo Ambiental, nos anos de 2014 a 2017. Quanto a sua tipologia ela foi caracterizada como uma pesquisa exploratória-descritiva, com abordagem quantitativa, mediante a utilização de estatística descritiva e inferencial. Para análise das variáveis utilizou-se a estatística descritiva, mediana, aplicação do teste *Kruskal wallis*, além da construção das tendências de receitas, despesas e desempenho financeiro através do modelo de regressão linear múltiplo, com o auxílio do software estatístico SPSS. Com relação a construção do modelo de regressão linear múltiplo, a fim de observar a tendência desse desempenho ao longo dos anos, foi evidenciado que apenas no ano de 2017 o coeficiente de tendência (b) foi positivo com diferença significativa do coeficiente (p-valor = 0,033), indicando, com isso, que neste ano, especificamente, o desempenho financeiro cresceu mensalmente no valor de R\$ 23.970,34. Conclui-se, com base no exposto, que apesar dos inúmeros benefícios econômicos e sustentáveis para adoção da LR na CC, ainda existe, no Brasil, um preconceito na utilização dos agregados reciclados, o que dificulta a sua venda, e conseqüente o aumento da receita oriunda dessa atividade, além de faltar ferramentas de controles legais mais efetivas, como a inclusão da atividade de CC, no PNRS, como setor obrigado por lei a realizar a prática LR.

Palavras-chave: Desempenho Financeiro; Logística Reversa; Resíduo de CC.

1. INTRODUÇÃO

A logística reversa (LR), dentro do ambiente organizacional, encontra-se em um processo de disseminação e crescimento. Em virtude de eventos externos, como a globalização e a Revolução Industrial, gerou-se a necessidade de criar mecanismos que conseguissem correlacionar, de forma harmoniosa, o crescimento econômico com a preservação ambiental, fazendo surgir, assim, o que se convencionou denominar como desenvolvimento com sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável (CASTRO, ARAUJO, 2004).

O desequilíbrio existente entre as quantidades descartadas e reaproveitadas torna o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos um dos mais graves problemas ambientais da atualidade (GUARNIERI, 2011 e LEITE, 2009). A LR, nesse contexto, é o meio utilizado,

através dos canais reversos pós-venda e pós-consumo, para realizar o tratamento e gerenciamento dos resíduos gerados, reintroduzindo-os na cadeia de valor ou, quando a reintrodução não puder acontecer, dando, a esses resíduos, a destinação adequada.

A sua importância pode ser analisada, segundo a literatura, tanto pelo pilar ambiental, quanto pelos pilares econômicos (uma vez que ao reintroduzir o produto na cadeia de valor reduz custos, podendo maximizar os lucros) e de criação de valor e obtenção de vantagem competitiva as empresas que utilizam essa prática (visto que as mesmas passam a ter sua imagem corporativa atrelada a práticas ambientais corretas).

A redução de custos e conseqüente maximização de lucro, ao utilizar a LR, pode resultar em grandes economias, se tal prática for bem gerenciada. (DAHER et al., 2006). Guanieri et al. (2013) verificaram que a empresa que realiza processos de LR obtém retorno econômico e financeiro com a destinação dos resíduos. Logo, uma empresa pode reduzir seus custos reutilizando materiais que seriam descartados pelos clientes finais (SOUZA E FONSECA, 2009).

No setor de construção civil (CC), através da resolução estadual CONAMA n° 307/02 (e suas alterações posteriores), atribui aos geradores de resíduos de CC o objetivo principal da não geração e, como objetivo secundário, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, evitando, dessa forma o descarte inapropriado desses resíduos.

Nesse contexto, a empresa Ciclo Ambiental localizada em Camaragibe-PE, foi criada em 2009, e é pioneira no tratamento de resíduos oriundos da CC (RCC) em Pernambuco, sendo a primeira unidade do estado de Pernambuco a tratar, através da britagem e separações balísticas dos resíduos de CC atendendo a Resolução CONAMA n° 307, sendo utilizada como estudo de caso nessa pesquisa.

Logo, tem-se como objetivo desse estudo analisar o controle financeiro da LR na CC através da empresa de estudo de caso, explorando, em seu escopo o desempenho financeiro através do controle de receitas, despesas e desempenho financeiro gerado de 2014 a 2017, tanto pela atividade de armazenagem dos resíduos sólidos quanto pela venda dos agregados reciclados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística Reversa: Evolução, conceito e importância

A evolução da logística tradicional fez emergir à LR, uma vez que houve a intensificação da necessidade de acompanhar o ciclo de mercado e de vida dos produtos, que por algum motivo, precisassem retornar ao ciclo de negócios (BEZERRA e FREITAS, 2016). O ciclo de vida do produto abrange o tempo desde o início da pesquisa e desenvolvimento (P&D) do produto até o término de suporte ao cliente (HORNGREEN et al., 2000). Para Daher et al (2006), na LR este ciclo se estende, abrangendo também o retorno do produto ao ponto de origem.

Conforme Andrade et al. (2009), em decorrência de mudanças ocorridas no cenário ambiental, a procura por empresas ambientalmente responsáveis cresceu, assim como as restrições legais quanto ao descarte de materiais que pudesse causar danos ao meio ambiente. Sendo assim, a visão tradicional da logística foi então paulatinamente transformada, passando a considerar, em seu escopo, questões ambientais, assim como o fluxo de retorno de produtos e embalagens pelo canal de suprimentos (BEZERRA e FREITAS, 2016).

Leite (2009), afirma que a LR agrega valor a empresa de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros. Ainda segundo esse autor, a LR pode ser entendida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens ao ciclo do negócio ou ao ciclo produtivo.

Silva (2007) afirma que o sistema logístico reverso consiste em uma ferramenta organizacional com o intuito de viabilizar técnica e economicamente as cadeias reversas, de forma a contribuir para a promoção da sustentabilidade de uma cadeia produtiva. A LR atua sob dois canais de distribuição reverso: Pós-venda e Pós-consumo. Os canais de distribuição reversos, em suas delimitações conceituais, são os meios pelos quais uma parcela dos produtos, depois de seu uso, retorno ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor econômico e ambiental. (GUINDANI, 2014).

No canal de distribuição reverso pós-venda os produtos retornam aos diferentes pontos da cadeia de distribuição, não por terem sido consumidos, mas por problemas, como defeitos de fabricação, expedição incorreta de produtos e ainda validade de produtos ou problemas identificados no pós-venda (BRAGA et al., 2013).

Já no canal de distribuição reverso de pós-consumo compreende os produtos oriundos de descarte após uso e que podem ser reaproveitados de alguma forma e, somente em último caso, descartados (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE,1998). Ou seja, esse canal trata dos produtos que foram utilizados até o fim de sua vida útil, mas que mesmo após seu descarte podem ser utilizados através da reciclagem ou descartados com segurança pela LR (MOTA et al, 2015).

2.2 Logística Reversa na Construção Civil (CC) e Legislações Ambientais

A indústria da construção se configura como um setor que gera muitos resíduos e desperdícios seja pela má qualificação da mão de obra ou pelo processo arcaico já estabelecido no qual se perde muito material (SILVA et al.,2015). A geração de RCC pode ocorrer nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos – construção, manutenção e reformas e demolição (AZEVEDO, KIPERSTOK e MORAES, 2006).

O setor da CC é o que mais extrai insumos da natureza, e o que mais gera resíduo. Cerca de 80% dos materiais utilizados são extraídos da natureza, e acaba gerando 80 milhões de toneladas de resíduos por ano. Os resíduos dessa natureza além de causar impactos ambientais, também afetam direta ou indiretamente a saúde, segurança e o bem-estar da população, interferindo nas atividades sociais e econômicas, no meio ambiente e na qualidade dos recursos ambientais.

Embora nos últimos meses o setor da CC brasileiro venha desacelerando em razão da situação econômica atual, este é ainda um fator importante na economia brasileira. Estima-se que o volume RCC pode representar de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos no país (BRASIL, 2005). Este problema é resultado da deficiência na gestão dos RCC que leva ao não tratamento e disposição inadequada dos resíduos (NAGALLI et al., 2013; BOSCOV, 2008).

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) tem se tornado um dos alvos do meio técnico-científico, utilizando o mesmo como agregado para inúmeros usos na CC e também na pavimentação rodoviária, entrando como substituto às matérias-primas hoje utilizadas nestes setores (CARNEIRO et al., 2001). Tentando minimizar esses custos originados do descarte inapropriado, Schenini et al. (2004), afirma que existem vários usos possíveis para os materiais reciclados provenientes de canteiro de obras, quais sejam: utilização em pavimentação, utilização como agregado para o concreto, utilização como agregado para confecção de argamassa, dentre outros usos.

De acordo com Oliveira et al. (2001), quando o RCC é devidamente reciclado apresenta propriedades físicas tão boas quanto à dos materiais originais, também denominados de materiais de primeira linha.

As vantagens de utilização dessa prática na construção podem ser vistas, por exemplo, na construção da Arena Fonte Nova que trabalhou na reconstrução e operação do antigo estádio Otávio Mangabeira através de uma parceria público-privada (PPP) entre o governo do

estado da Bahia e a construtora OAS e Odebrecht Infraestruturas. De acordo com o site do consórcio, a Arena Fonte Nova reaproveitou todo o material proveniente do antigo estádio: 100% dos resíduos gerados com a demolição foram reutilizados na própria obra e em outras obras de infraestrutura de Salvador e Região Metropolitana (ARENA FONTE NOVA, 2013).

Conforme Bowersox e Closs (2001) as legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no meio ambiente e estimulam a reciclagem de recipientes de alimentos e bebidas, e de materiais de embalagem, incentivam o processo da LR. Logo, muitas práticas de LR (para gerenciamento desses resíduos) estão sustentadas no cumprimento de regulamentações ambientais (KASSINIS e SOTERIOU, 2008).

Nesse cenário, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente- SISNAMA e que foi instituído pela Lei 6.938/81, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

De acordo com as disposições do art. 3º, CONAMA 307/02, os resíduos de CC (RCC) deverão ser classificados, para efeito dessa resolução, da seguinte forma: Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros; Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso e Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

No ano de 2010, a gestão de resíduos sólidos foi um assunto em pauta em diversos fóruns ambientais. Sendo, após 21 anos de discursos pelo poder legislativo, aprovado pelo Congresso Nacional Brasileiro, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)- Lei Federal nº 12.305/10. Em 23 de dezembro do mesmo ano, aprovou, também, o Decreto nº 7.404, que regulamentou a lei, criando o Comitê Interministerial da Política e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de LR.

Esta lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (incluídos os perigosos), às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (PNRS, 2010).

Dentre os instrumentos presentes na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) têm-se os sistemas de LR. Atualmente, os setores obrigados por lei a fazer a LR são: (1) Pneus, (2) Pilhas e baterias, (3) Agrotóxico, seus resíduos e embalagens; (4) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, (5) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes, (6) Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (7) Demais produtos e embalagens mediante avaliações técnica e econômica.

2.3 Estudos Anteriores

Com o objetivo de analisar o foco dado aos estudos anteriores na área de LR aplicada na CC, assim como seu nível de discussão na academia, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema em comento. Segue, no quadro 2, os objetivos e resultados alcançados por outros autores.

Quadro 2 - Estudos anteriores sobre a LR na CC

Autores	Objetivos	Resultados
Correia e Oliveira Neto (2014)	Avaliar as vantagens ambientais e econômicas da implementação da	O resultado total deste estudo de caso totalizou 11.714.800 kg de materiais reaproveitados, os quais correspondem a uma redução de impacto ambiental de 92.078.120

	LR em uma empresa do segmento da CC.	kg (MIT), sendo 17.854.147 kg de material no nível abiótico, de 165.396 kg no nível biótico, de 61.783.752,5 kg de poluentes na água e de 560.025,5 kg de poluentes no ar. Com relação aos benefícios econômicos o resultado obtido foi de R\$ 1.349.048,27, com ROI de 43,99%, TIR de 15,27% para o período de 3 anos e com <i>payback</i> descontado (15%) de 34 meses.
Souza e Sá (2007)	Tratar do retorno de produtos que foram utilizados no processo de CC e retornam a fábrica para serem reciclados e reaproveitados, reduzindo assim o custo com matéria-prima.	Concluiu-se que a utilização da LR de modo eficiente, pode trazer ganhos significativos, não só para a organização, mas também para a sociedade e para o meio-ambiente. Através de uma comparação dos custos da matéria-prima "virgem" e a reciclada, notou-se os benefícios financeiros de tal prática, como meio de minimizar os custos e, por consequência, aumentar o lucro da empresa.
Luchezzi e Terence (2013)	Mostrar que a LR na CC busca complementar a cadeia produtiva e as formas de reaproveitamento dos RCC, por meio da reciclagem que, além de ser uma forma de preservar o meio ambiente, pode gerar oportunidades de obtenção de novos materiais que também podem ser reaproveitados dentro da cadeia produtiva da CC, gerando novos negócios.	Constatou-se que na LR é necessário que haja um sistema estruturado e uma coleta seletiva suficientemente capaz de realizar as suas funções no processo logístico reverso. A grande falha verificada na LR é que nem todo resíduo de CC é recolhido e o maior desafio, apontado pelos autores, é desmistificar a visão de que a LR é perda de tempo e custo adicional e passar a propagar a ideia de que é uma prática que reduz custos e melhora a imagem corporativa da organização.

Fonte: Elaborada pelos autores

Com base na maturidade do tema na literatura, é correto afirmar que poucos são os estudos que, em sua natureza, propõe analisar a LR sobre aspectos econômicos. Souza e Sá (2007), com base numa análise de custo, tentaram verificar que a adoção dessa prática pode minimizar os custos do processo, em decorrência da reintrodução dos resíduos na cadeia de valor, maximizando o lucro da entidade. Luchezzi e Terence (2013), ratificando essa visão, objetivaram desmistificar a idéia de que a adoção da LR é um custo adicional e propagar a implementação dessa prática como uma oportunidade de geração de novos negócios na organização.

Correia e Oliveira Neto (2014), por sua vez, foi o trabalho que mais se aproximou da proposta desse projeto, pois visaram evidenciar as vantagens econômicas da adoção da LR na CC e para isso utilizaram os indicadores financeiros: retorno sobre o investimento (ROI), taxa interna de retorno (TIR) e *payback* descontado. Evidenciando, em bases numéricas, as vantagens econômicas da implementação das práticas de LR na indústria de CC.

3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Segundo o PNRS, verificou-se que na CC, as empresas são obrigadas a fazerem a destinação adequada dos resíduos provenientes de sua atividade configurando o princípio do poluidor-pagador, mas não possuem obrigação legal em reintroduzir tais resíduos na cadeia de valor, o que configura a prática de LR.

Diante do exposto, contactou-se o Sindicato da CC de Pernambuco (SINDUSCON-PE) e obteve-se a listagem das empresas de CC, localizadas em PE, e cadastradas nesse órgão. Após isso foi analisado, por telefone, a viabilidade técnica da pesquisa com intuito de verificar se essas empresas adotavam a prática de LR nas suas operacionalidades. Após uma triagem inicial aferiu-se que as empresas, em atendimento aos dispositivos legais, destinam os resíduos provenientes de suas atividades, em locais adequados, via terceirização, sendo, a maioria desses contratos terceirizados realizado com a empresa privada Ciclo Ambiental, que armazena os resíduos de CC e, através de um processo de industrialização, os reintroduz na cadeia de valor.

A empresa Ciclo Ambiental fica localizada em Camaragibe-PE, foi criada em 2009, e é pioneira no tratamento de resíduos oriundos da CC (RCC), possuindo capacidade de processar 900 toneladas por dia. Para descrever o desempenho financeiro das ações de LR, ou seja, as receitas, despesas e os desempenhos mensais da empresa nos anos de 2014 a 2017, foram calculadas no campo da estatística descritiva: a média, o desvio padrão, a mediana e o intervalo interquartil.

A análise desse desempenho, por sua vez, consistiu na comparação destas medidas entre os anos avaliados e foi feita através da utilização de estatística descritiva, mediana, aplicação do teste *Kruskal wallis*. Percebeu-se, também, dentro do grupo de variáveis financeiras, quais variáveis contribuíram mais para a geração do lucro, calculando, para isso, o percentual de contribuição de cada variável financeira estudada. Vale ressaltar que foi evidenciado, também, no tocante ao desempenho financeiro, a tendência da receita, despesa e lucro segundo os anos avaliados através da aplicação do modelo linear múltiplo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Gerenciamento dos RCC pela Ciclo Ambiental

Por ser uma usina de reciclagem dos resíduos de CC, a ciclo trata os resíduos e os reintroduz no mercado, ou seja, os reintegra na cadeia de valor do produto. Tem-se, na figura 2, o Mapeamento do processo de reciclagem do RCC pela empresa Ciclo Ambiental.

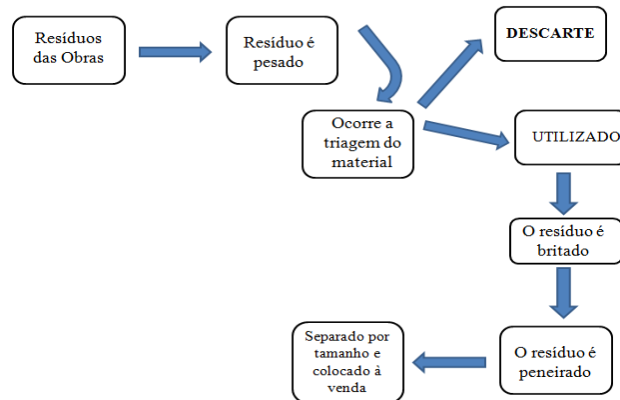


Figura 2 - Mapeamento do processo de reciclagem do RCC pela empresa Ciclo Ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores

O processo inicia-se com os resíduos gerados nas obras. Os funcionários dos canteiros de obra são treinados pela equipe de meio ambiente, de modo a garantir a segregação correta das caçambas, além de realizar monitoramentos e relatórios mensais de acompanhamento. Após a fase de coleta, os resíduos são encaminhados para a Ciclo Ambiental onde são pesados e, após isso, passam por um processo de triagem, de modo que

haja a segregação entre o material que passará pela reciclagem dos possíveis contaminantes, que terão, como destino final, o descarte em local adequado.

Realizada a triagem, o material apto para ser utilizado passará por um processo de britagem, onde sua dimensão é reduzida pela britadeira. Após britado, o material é peneirado, com auxílio de peneiras mecânicas que os separará pelo seu tamanho comercial, sendo, por fim, colocado à disposição de venda

Os resíduos recepcionados pela Ciclo Ambiental são o entulho, gesso, madeira, metralha, concreto e escavação. Vale salientar que as madeiras resultantes dos resíduos de obras encaminhados a Ciclo são destinadas gratuitamente ao comércio e comunidade local, fomentando a economia da região. Quanto aos gessos, eles são recolhidos e vendidos a uma empresa parceira. Após o processo de industrialização, há a geração dos seguintes produtos de 2ª linha, denominados de agregados reciclados: Brita 19, Brita 25, Areia de Aterro, Areia grossa, Brita graduada simples (BGS) e Expurgo para aterro.

Logo, foi realizado nesse estudo, levantamentos de dados, os quais serão coletados em pesquisas de campo (com observações visuais do pesquisador a respeito de todo o processo de reciclagem dos RCC) e análise documental dos materiais disponibilizados pela empresa Ciclo Ambiental, tais como planilhas de controle interno, contendo acompanhamento do custo despendido no processo, receita mensal auferidas a fim de analisar o desempenho financeiro das ações de LR. Vale ressaltar que o período de análise dos dados compreenderá o acompanhamento mensal de Janeiro/2014 a Dezembro/2017.

4.2 Desempenho Financeiro da LR na Ciclo Ambiental

A Ciclo Ambiental auferir receita em dois momentos: o primeiro ao recepcionar os resíduos gerados nos canteiros de obras e o segundo na venda, após o processo de industrialização dos resíduos, reintroduzindo os mesmos na cadeia de valor. Logo, ela possui duas fontes de receitas, sendo uma oriunda de sua atividade principal de armazenagem e a segunda proveniente de uma das suas atividades secundárias, a qual consiste no tratamento e disposição dos resíduos não perigosos provenientes da CC.

Cabe ao cliente fazer a segregação dos resíduos, assim como, levá-los à Ciclo Ambiental. Após recepcionar esses resíduos, os mesmos passam por um processo de industrialização, transformando-os, de acordo com a natureza dos resíduos, em materiais agregados, também chamados de agregados reciclados, os quais são colocados à disposição de venda, constituindo, dessa forma, o retorno desses resíduos, sob a forma de produtos, na cadeia de valor, através da LR, e resultando, com isso, na segunda fonte de receita da Ciclo Ambiental.

Nesse cenário, as receitas provenientes das atividades de armazenagem dos resíduos sólidos e da venda dos agregados reciclados realizadas pela empresa Ciclo Ambiental, foram evidenciadas, em R\$, nos anos de 2014 a 2017, conforme demonstra-se nas tabelas 1– Receitas, em R\$, com armazenagem e venda de agregados reciclados.

Tabela 1 - Receita, em R\$, com armazenagem e venda de agregados reciclados nos anos de 2014 a 2017.

RECEITAS		
ANO	ARMAZENAGEM	VENDA DE AGREGADOS
2014	3.609.701,96	443.074,37
2015	1.342.664,00	287.091,36
2016	1.698.806,00	563.413,60
2017	2.053.475,00	136.967,40
TOTAL	8.704.646,96	1.430.546,73

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nos valores expostos, percebeu-se, em termos de faturamento anual resultante da atividade de armazenagem, uma maior expressividade de tais valores no ano de 2014, e, em contraponto, no ano de 2015 verificou-se o menor faturamento dessa atividade, no período em análise. Já com relação ao faturamento proveniente da atividade de venda dos agregados reciclados, o ano onde mais se auferiu receita, com essa atividade, foi o de 2016, e onde menos se auferiu foi o ano de 2017.

Dentre as justificativas para esse valor de receita tão expressivo em 2014 (ao ser comparado com os demais anos desse estudo), tem-se a Copa do Mundo de 2014 (sediada no Brasil) e com jogos realizados na Arena Pernambuco, localizadas em São Lourenço da Mata, que, segundo Rombaldi (2014, p. 2) “[...] a Copa do Mundo de 2014 colocou o setor de CC em evidência”. Ainda segundo esse autor, para a execução de projetos relacionados aos preparativos da Copa, os gastos foram estimados em dezenas de bilhões de reais para obras em portos, aeroportos, projetos de mobilidade urbana, bem como para a construção ou reforma de estádios.

O Comitê Olímpico Internacional determinou que a partir de 2002 os jogos olímpicos devem criar legados positivos que beneficiem os países candidatos (CHAPPELET, 2008). Logo, além da construção da cidade da copa e da própria Arena Pernambuco, outras obras, na Região Metropolitana do Recife (RMR) e cidades vizinhas, foram realizadas em consequência da Copa do Mundo. Segundo Gloria Junior (2015), em Recife (PE) foi construído o estádio da Arena Pernambuco além de ter sido feitas melhorias no entorno do estádio; construção de estações do BRT, assim como a rodovia BR 408, que passa em frente do estádio, foi duplicada e asfaltada.

Segundo Frasson e Paschoalim Filho (2015), há ainda muito preconceito no uso de agregados reciclados nas obras por parte dos consumidores de uma forma geral, mesmo sendo em até 40% mais barato que os produtos de primeira linha. Para mudar essa visão, no entanto, é necessária a realização de um melhor trabalho de divulgação e incentivo para que este seja mais amplamente utilizado nas obras.

Logo, esses autores afirmam que dentre os motivos que são considerados entraves para a utilização dos agregados reciclados, no Brasil, decorre de fatores como: cultura, falta de normatização, práticas de projeto e qualidade dos agregados.

Como solução para esses entraves, Frasson e Paschoalim (2015) acreditam que os órgãos públicos poderiam atuar mais no fomento ao uso dos agregados reciclados por meio de leis e decretos; acrescentando a obrigatoriedade de utilização de agregados reciclados em editais de licitação de obras públicas.

Com relação aos gastos oriundos das atividades, tanto de armazenagem dos resíduos quanto da venda dos agregados reciclados, foram distribuídos em quatro variáveis: salários, encargos, custos operacionais e aluguel. Tais despesas, por sua vez, também foram evidenciadas, em R\$, nos anos de 2014 a 2017, conforme se demonstra nas tabelas 2- Despesas, em R\$, da empresa Ciclo Ambiental.

Tabela 2 - Despesas, em R\$, da empresa Ciclo Ambiental no ano de 2014 a 2017.

DESPESAS				
MÊS/ANO	SALÁRIOS	ENCARGOS	CUSTOS OPERACIONAIS	ALUGUEL
2014	538.801,83	766.567,00	1.299.917,00	33.600,00
2015	472.060,00	245.206,00	229.369,00	33.284,00
2016	368.248,00	316.289,00	300.865,00	37.247,15
2017	380.896,92	283.271,00	195.918,00	39.780,00
TOTAL	1.760.006,75	1.611.333,00	2.026.069,00	143.911,15

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Com base nos dados expostos, constata-se que o ano com maiores despesas, em termos financeiros, foi o de 2014, tais gastos decaem significativamente nos demais anos de

análise, sendo o ano de 2017 o que possui menor valor de despesa se comparado com os demais anos, correspondendo a um percentual de 16% do total geral dos gastos.

No ano de 2014 a empresa Ciclo Ambiental adquiriu uma nova máquina, importada da Suíça, para o processo de industrialização dos resíduos em produtos agregados, denominada de britador. Devido a sua elevada potência de produção, assim como a presença de configurações adicionais, como, por exemplo, a função de sucção dos contaminantes presentes nos resíduos (como plásticos e sacarias), a Ciclo Ambiental, nesse período, necessitou dispendir um investimento elevado, onerando significativamente as suas despesas nesse ano.

Condensando esses valores, em termos percentuais, a receita originária da atividade de armazenagem auferiu, em todos os anos analisados, os maiores valores, se comparada com as receitas provenientes da venda dos agregados reciclados, no mesmo período. Nas despesas no ano de 2014, por sua vez, os custos operacionais possuíram os maiores valores percentuais, se comparado com o total de gastos daquele ano.

Já nos anos de 2015 a 2017, os salários representaram os maiores dispêndios percentuais, com relação ao total das despesas de seus respectivos anos. Têm-se, na tabela 3, o percentual das variáveis de receitas e despesas, segundo o ano avaliado.

Tabela 3 - Percentual das variáveis de receita e despesa, segundo o ano avaliado.

Variável		Ano avaliado			
		2014	2015	2016	2017
Receita	Recebimento	89,1%	82,4%	75,1%	93,7%
	Venda de agregado	10,9%	17,6%	24,9%	6,3%
Despesa	Salários	20,4%	48,2%	36,1%	42,3%
	Encargos	29,0%	25,0%	30,9%	31,5%
	Custo operacional	49,3%	23,4%	29,4%	21,8%
	Aluguel	1,3%	3,4%	3,6%	4,4%

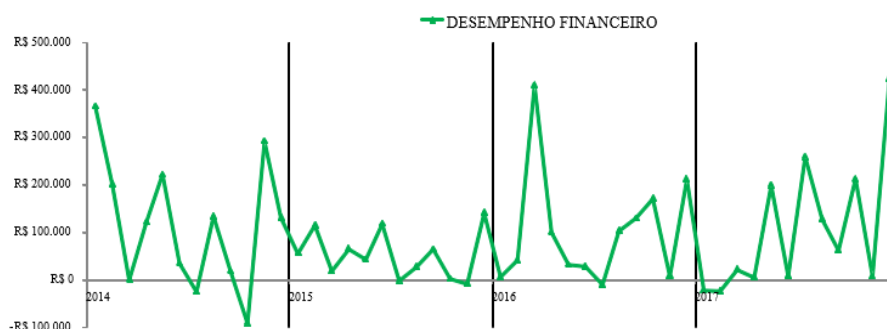
Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base no exposto, apurou-se que as receitas e despesas mensais oscilaram ao longo dos meses, possuindo pico e quedas expressivas. A indústria de CC, no cenário nacional, vem ocupando espaço e se tornando um setor importante, sendo impulsionado, segundo Luchezzi e Terence (2013, p.1) “pelas obras do Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC), pelo programa Minha Casa Minha Vida e também pelos eventos da Copa do Mundo em 2014 e dos Jogos Olímpicos de 2016 sediados no Rio de Janeiro”.

Conforme dados do SEBRAE (2016), a indústria de CC passou por um momento de forte expansão, principalmente até o ano de 2012, contudo, após esse período positivo, observou-se uma queda no nível de atividade do setor. Para Soler (2017), por ser um setor altamente dependente de grandes investimentos, crises econômicas e políticas afetam significativamente os resultados desse segmento.

O desempenho financeiro, nesse cenário, foi correspondente ao saldo remanescente entre as receitas totais deduzido das despesas totais, podendo, dessa forma, evidenciar o lucro/prejuízo mensal do período de Jan/2014 a Dez/2017. Entende-se, com base nos dados da figura 3, que não há uma periodicidade do desempenho financeiro ao longo dos meses, sofrendo aumentos e diminuições expressivas, chegando, em alguns meses, a ficar negativo tal desempenho, como nos meses de Julho/2014, Outubro/2014, Julho/2015, Novembro/2015, Julho/2016, Janeiro/2017 e Fevereiro/2017.

Figura 3 - Gráfico do desempenho financeiro de 2014 a 2017, segundo os meses avaliados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com intuito de analisar as oscilações das receitas, despesas e do desempenho financeiro, ao longo dos anos estudados, foi-se calculado os valores das medianas relativas ao desempenho financeiro em cada ano. Tem-se, na tabela 5, a análise descritiva do valor da mediana relativo à receita, despesa e desempenho financeiro da empresa, por ano de estudo. Aferiu-se, com base nos dados dessa tabela, que entre os anos de 2014 a 2017 houve uma redução do valor mediano de receita, iniciando com uma mediana, em 2014, de R\$ 310.419,51 e findando, em 2017, com uma mediana de R\$ 129.129,25.

Tabela 5 - Mediana e intervalo interquartil do valor (R\$) da receita, despesa e lucro da empresa avaliada.

Grupo	Anos avaliados				p-valor ¹
	2014	2015	2016	2017	
Receita	R\$310.419,51	R\$135.607,14	R\$120.666,45	R\$129.129,25	0,003
	-R\$264.506,43	-R\$64.007,02	-	-	
Despesa	R\$216.819,75	R\$83.301,00	R\$81.506,50	R\$73.611,50	<0,001
	-R\$78.929,76	-R\$15.492,25	-R\$31.771,96	-R\$22.171,75	
Desempenho Financeiro	R\$126.896,10	R\$50.053,08	R\$71.338,04	R\$42.883,75	0,753
	-R\$212.603,30	-R\$96.731,38	-	-R\$203.335,88	

¹p-valor do teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o teste de correlação *Kruskal-Wallis*, observou-se, que a comparação de distribuição da mediana da receita foi altamente significativa (p-valor = 0,003), indicando, portanto, que a distribuição da receita entre os anos foi significativamente diferente.

Em relação às despesas, por sua vez, verificou-se que também houve uma redução da mediana entre os anos de 2014 a 2017, iniciando com uma mediana de R\$ 216.819,75 e findando com uma mediana, em 2017, de R\$ 73.611,50. Aplicando o mesmo teste de correlação, percebe-se que a comparação da distribuição foi altamente significativa (p-valor < 0,001), indicando diferença relevante da distribuição da despesa entre os anos avaliados, assim como a constante na receita.

Já ao avaliar o desempenho financeiro, ou seja, o saldo remanescente entre o total das receitas deduzido o total das despesas, aferiu-se que a situação é diferente da observada nas receitas e despesas. No desempenho financeiro, constatou-se que a maior mediana, se comparada com as dos demais anos, foi a relativa ao ano de 2014, no valor de R\$ 126.896,10, ocorrendo uma queda em 2015, propiciando um desempenho financeiro no valor de R\$ 50.053,08, depois ocorreu um pequeno aumento em 2016, gerando um desempenho financeiro

no valor de R\$ 71.338,04 e, posteriormente, uma nova queda em 2017, o que resultou num desempenho financeiro no valor de R\$ 42.883,75.

Porém, ao aplicar o teste de correlação de distribuição *Kruskal-Wallis* notou-se que a comparação da distribuição referente ao desempenho financeiro não foi significativa (p-valor = 0,753), indicando que, embora tenham ocorrido oscilações do desempenho financeiro ao longo dos anos não há diferença significativa relativa a esse desempenho nos anos do estudo.

Ao analisar, por sua vez, a tendência da receita, despesa e do desempenho financeiro, de 2014 a 2017, a fim de construir o seu respectivo modelo de regressão linear múltiplo, percebeu-se, conforme evidencia-se na tabela 6, que o coeficiente de tendência (b) foi negativo para a receitas nos anos de 2014 a 2016, nos valores de (R\$ 18.809,02), (R\$ 824,39) e (R\$ 1.990,34), respectivamente, indicando uma tendência de redução nos valores de entrada na empresa do estudo de caso, contudo, tais tendências de redução de receita não foram significativas (p-valor > 0,05), indicando, com isso, que não se pode afirmar que tais tendências de reduções supracitadas foram constante mês a mês, dentro do período analisado.

De acordo com o SEBRAE (2016), o setor da CC ocupa um importante papel na econômica brasileira, porém, nos últimos tempos vem sendo intensamente atingido pela crise econômica, sendo a cadeia de construção um dos setores mais afetados. Assim como a crise econômica, a inflação elevada e a crise política, foram fatores que ocasionaram esse decaimento do setor de CC, podendo justificar, assim, esse coeficiente de tendência negativo nos anos de 2014 a 2016.

No ano de 2017, por sua vez, houve uma mudança deste coeficiente de tendência (b) que passou a ser positivo no valor de R\$ 24.733,98/mês. Apenas no ano de 2017 a tendência da receita foi significativa (p-valor = 0,034), indicando que tal aumento de tendência foi constante ao longo dos meses. Vale ressaltar que analisando os quatro anos conjuntamente, notou-se que o coeficiente de tendência geral da receita foi negativo, em (R\$ 3.178,73) e que houve diferenças significativas (p-valor = 0,027), ou seja, em uma análise conjunta dos 48 meses analisados, o coeficiente de tendência da receita (b) evidencia uma diminuição de R\$ 3.178,73 da mesma, conforme é apresentado na tabela 6.

Tabela 6- Análise de regressão da receita da empresa Ciclo Ambiental.

Anos	Parâmetro	Variável
	Avaliado	Receita
2014	b	-R\$18.809,02
	p-valor¹	0,11
	R²	0,235
2015	b	-R\$824,39
	p-valor¹	0,846
	R²	0,004
2016	b	-R\$1.990,34
	p-valor¹	0,854
	R²	0,004
2017	b	R\$24.733,98
	p-valor¹	0,034
	R²	0,377
GERAL	b	-R\$3.178,73
	p-valor¹	0,027
	R²	0,103

¹p-valor do teste t de Student.

b = Coeficiente de tendência do modelo.

R² = Coeficiente de determinação do modelo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No tocante ao modelo de regressão linear múltiplo da tendência das despesas, nos anos de 2014 a 2017, teve-se, uma situação parecida ao encontrado na tendência das receitas, possuindo coeficiente de tendência de despesa (b) negativo nos anos de 2014 e 2016, nos valores de (R\$7.477,05) e (R\$ 4.183,94), respectivamente. Já nos anos de 2015 e 2017, o coeficiente de tendência da despesa (b) foi positivo nos valores de R\$ 762,88 e R\$ 763,64, respectivamente (tabela 13).

Quanto a aplicação do teste t de *Student*, percebe-se que houve diferença significativa apenas nos anos de 2014 (p-valor = 0,041) e no ano de 2016 (p-valor = 0,013). Avaliando os 48 meses conjuntamente, observa-se que o coeficiente de tendência geral das despesas (b) foi negativo, indicando uma redução em tais dispêndios financeiros, ao longo dos meses, assim como o teste de avaliação da tendência geral das despesas foi significativo (p-valor < 0,001), indicando uma diminuição mensal de despesa geral no valor R\$ 3.527,02, conforme é apresentado na tabela 7.

Tabela 7 - Análise de regressão da despesa da empresa Ciclo Ambiental.

Anos	Parâmetro	Variável
	Avaliado	Despesa
2014	b	-R\$7.447,05
	p-valor ¹	0,041
	R ²	0,355
2015	b	R\$762,88
	p-valor ¹	0,434
	R ²	0,062
2016	b	-R\$4.183,94
	p-valor ¹	0,013
	R ²	0,479
2017	b	R\$763,64
	p-valor ¹	0,546
	R ²	0,038
GERAL	b	-R\$3.527,02
	p-valor ¹	<0,001
	R ²	0,555

¹p-valor do teste t de Student.

b = Coeficiente de tendência do modelo.

R² = Coeficiente de determinação do modelo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O modelo de regressão linear múltiplo do desempenho financeiro foi semelhante ao da receita, possuindo, apenas no ano de 2017, coeficiente de tendência (b) positiva desse valor, com diferença significativa do coeficiente (p-valor= 0,033), indicando, que neste ano, especificamente, o desempenho financeiro cresceu mensalmente no valor de R\$ 23.970,34.

Avaliando os quatro anos conjuntamente, por sua vez, o desempenho financeiro possuiu um coeficiente de tendência (b) positivo, indicando um aumento mensal do desempenho financeiro de R\$ 348,29, no entanto, o teste de avaliação da tendência não foi significativo (p-valor = 0,777), evidenciando que não se pode afirmar que esse aumento de desempenho financeiro é constante ao longo dos 48 meses analisados (tabela 8).

Tabela 8 - Análise da regressão do desempenho financeiro da empresa Ciclo Ambiental.

Anos	Parâmetro	Variável
	Avaliado	Desempenho Financeiro
2014	b	-R\$11.361,97
	p-valor ¹	0,344
	R ²	0,09

2015	b p-valor¹ R²	-R\$1.587,27 0,724 0,013
2016	b p-valor¹ R²	R\$2.193,60 0,838 0,004
2017	b p-valor¹ R²	R\$23.970,34 0,033 0,379
GERAL	b p-valor¹ R²	R\$348,29 0,777 0,002

¹p-valor do teste t de Student.

b = Coeficiente de tendência do modelo.

R² = Coeficiente de determinação do modelo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse aumento na tendência do desempenho financeiro está alinhado com os estudos de Souza e Sá (2007) onde foi verificado, com aplicação de um estudo de caso, que o reaproveitamento de formas para concreto, para ser utilizado como matéria-prima para outras obras, além de reduzir os custos em 30%, reduz o impacto sobre o meio ambiente, trazendo, segundo os autores “ganhos significativos, não só para a organização, mas também para a sociedade e para o meio-ambiente”. (SOUZA E SÁ, 2017, p.10). Ratificando, portanto, a ideia de que a aplicação da LR na CC reduz os custos das obras aumentando a lucratividade e a obtenção de vantagens competitivas, no mercado.

Conforme os achados de Nunes (2004), as centrais de reciclagem de RCC “podem ser viáveis economicamente, dependendo das particularidades locais de cada município, tais como custos com disposição em aterros, custos com transporte e até os aterros e preços dos agregados” (NUNES, 2014, p.7).

5. CONCLUSÃO

Conforme a literatura, os benefícios oriundos da utilização da prática da LR podem ser vistos em três pilares, quais sejam: sustentabilidade, redução de custos/maximização do lucro e vantagem competitiva. Nesse processo de reintrodução, as empresas que utilizam de tal prática podem diminuir seus custos, e, por consequência, maximizar seus lucros.

Constatou-se, com base no processamento dos dados e análise das informações, que o ano com maior faturamento de receita proveniente da atividade de armazenagem dos RCC foi o de 2014, no valor de R\$ 3.609.701,96, e o ano com menor faturamento da receita de armazenagem, por sua vez, foi o de 2015, no valor de R\$ 1.342.664.

Com relação às receitas provenientes das vendas dos agregados reciclados, pode-se observar que no ano de 2016 auferiu a maior receita dessa atividade, no valor de R\$ 563.413,60, tendo, em contraponto, no ano de R\$ 2017, o menor faturamento relativo as vendas dos agregados reciclados, no valor de R\$ 136.967,40.

Com relação às despesas, pode-se constatar que o ano onde incorreu-se mais dispêndios foi o de 2014, com uma despesa de R\$ 2.100.084 e o ano com menores despesas associadas as atividades da empresa do estudo de caso foi o de 2017, onde observou-se uma despesa anual de R\$ 899.865,92.

Ao observar a mediana relativa ao desempenho financeiro (saldo remanescente na diferença entre as receitas e despesas) do período em análise, verificou-se que o ano de 2014 apontou como o de maior mediana de desempenho financeiro, no valor de R\$ 126.896,10 e o de 2017 como o de menor, computando uma mediana de R\$ 42.883,75. Ao aplicar o teste de *Kruskal wallis*, sob essa mediana, observou-se que não há diferença significativa ($p > 0,05$), nesses valores.

Com relação à construção do modelo de regressão linear múltiplo a fim de observar a tendência desse desempenho ao longo dos anos, notou-se que apenas no ano de 2017 o coeficiente de tendência (b) foi positiva com diferença significativa do coeficiente (p-valor=0,033), indicando que neste ano, especificamente, o desempenho financeiro cresceu mensalmente no valor de R\$ 23.970,34.

Apesar dos inúmeros benefícios econômicos e sustentáveis para adoção da LR na CC verificou-se que ainda existe, no Brasil, um preconceito na utilização dos agregados reciclados, o que dificulta a sua venda. Os agregados, mesmo possuindo preço de venda inferior em até 40%, se comparado aos produtos de primeira linha, não é, em termos efetivos, a principal fonte de renda da empresa de estudo.

Apesar dos grandes marcos legais como o CONAMA n° 307/02 (e suas alterações) e PNRS/2010, para o setor de construção civil, especificamente, faltam ferramentas de controles legais mais efetivas, como, por exemplo, uma parceria com os órgãos públicos que poderiam atuar mais no fomento ao uso dos agregados reciclados por meio de leis e decretos; acrescentando a obrigatoriedade de utilização desse agregados em editais de licitação de obras públicas. Além da inclusão, no PNRS, da obrigatoriedade de adoção da LR no setor de construção civil, uma vez que pelo caráter legal, a sua adoção, impulsionaria não apenas a disposição adequada desses resíduos (já determinada pelo CONAMA n° 307/02), mas também o seu retorno na cadeia de valor sob a forma dos agregados reciclados.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE et al, Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor: estudo de três casos empresariais. *Anais...Simpoi*, 2009.
- AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos da CC em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável, *Eng. Sanit. Ambient.*, Vol. 11 – Nº I, 65-72, 2006.
- BEZERRA, A.S; FREITAS, L.S. Desempenho da Logística Reversa e Sustentabilidade: Reflexões sobre os modelos de avaliação de desempenho. *Revista Espacios*. Número 37, 2016.
- BOSCOV, M. E.G. *Geotecnia Ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRAGA et al, O impacto financeiro da logística reversa de pneus na distribuição automobilística de motocicletas no Estado do Ceará. Um estudo de caso: Transliner. *Anais...XX Congresso Brasileiro de Custos- Uberlândia, MG*. 2013
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Resolução n°. 307, de 05 de julho de 2002*. Brasília. Publicada no DOU n° 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.
- CARNEIRO, A. P; BURGOS, P. C; ALBERTE, E. P. V. Uso do agregado reciclado em camadas de base e sub-base de pavimentos. *Projeto Entulho Bom*. Salvador: EDUFBA/ Caixa Econômica Federal, 2001.
- CASTRO, B. A.; ARAÚJO, M. A. D. de. Gestão dos resíduos sólidos sob a ótica da Agenda 21: um estudo de caso em uma cidade nordestina. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v. 38, n. 4, p. 561-587, jul./ago. 2004.
- CORREIA, J.M.F; OLIVEIRA NETO, G.C. Ganhos ambientais e econômicos na adoção de logística reversa em uma empresa de CC. *Anais...XII SEGeT- Simpósio de Excelência em Tecnologia*.2014.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. de L. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. *Anais...VIII Congresso Internacional de Custos, Punta del Este*, 2006.

- FRASSON, S.A., PASCHOALIM FILHO, J.A. A Utilização dos Agregados Reciclados na Ótica de Profissionais do Setor da CC e Gestores de Usinas de Reciclagem de Entulho (URE). *Anais...VI Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP)* – São Paulo, 2017.
- GUARNIERI, P. *Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. Recife: Editora Clube de Autores, 2011.
- GUARNIERI et al. A mensuração dos efeitos financeiros e econômicos da logística reversa pela contabilidade ambiental. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*. Volume 3, número 2. 2013.
- GUINDANI, R. A. Logística Reversa: uma análise das empresas no Brasil. *Anais...X Congresso Nacional de Excelência em gestão (ISSN 1984-9354)*, 2014, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro, 2014.
- KASSINIS, G. I. e SOTERIOU, A. C. Quality, environmental practices and customer satisfaction in services. In R. Wustenhagen et al. (Ed.) *Sustainable Innovation and Entrepreneurship*. Massachusetts, EU: Edward Elger, 227-248, 2008.
- LEITE, P.R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2009, 2ª edição.
- LUCHEZZI, C. TERENCE, M. C. Logística reversa aplicada na CC. *Revista Machenzie de Engenharia e Computação*, v. 13, n° 1, páginas 144-160. São Paulo, 2013.
- ROMBALDI, M. A copa de 2014 e os trabalhadores da construção: Estratégias globais, mobilizações locais. *Revista da ABET*, v. 13, n. 2, 2014.
- MOTA, A.E.A.S; PINHEIRO, R.F; SANTOS, T.M; MELO, A.C.S; NUNES, D.R.L. Desafios e oportunidades da Logística Reversa no contexto do Plano Nacional de resíduos sólidos. *GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 10, n° 4, out-dez/2015, p. 55-67.
- NAGALLI, A.; BERTOL, A. C.; RAFFLER, A.; SANTOS, J. P. Analysis of between works characteristics and construction waste generation. In: 14th International Waste Management and Landfill Symposium, 2013, Santa Margherita di Pula (CA). Symposium Proceedings, 2013.
- NUNES, K. R. A. Avaliação de investimentos e de desempenho de centrais de reciclagem para resíduos sólidos de construção e demolição. 2004. 297f. Tese Doutorado em Engenharia de Produção – Departamento de Pós-graduação em engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2004.
- OLIVEIRA, M. J. E.; MATTOS, J. T.; ASSIS, C. S. Resíduos de concreto: Classe III Versus Classe II. *Anais... Seminário desenvolvimento sustentável e a Reciclagem na CC- materiais reciclados e suas Aplicações*, 4., 2001, São Paulo.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. University of Nevada. Reno: CLM, 1999.
- SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de Resíduos da CC. *Anais...Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. COBRAC 2004*. Florianópolis. 13p. Outubro de 2004.
- SILVA, J. F. P. *O valor da logística reversa na CC*. Brasília, 2007.
- SOLER, A. M. (2017). A crise política e o martírio da indústria da construção. disponível em https://www.aecweb.com.br/cont/a/a-crise-politica-e-o-martirio-da-industria-da-construcao_15810, acesso 25 de dezembro de 2018.
- SOUZA, S. F; FONSECA, S.U.L. LR: Oportunidade para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. *Revista Terceiro Setor*. Volume. 3, numero 1. 2009
- SOUZA, C.D.; SÁ, N.P. Logística reversa de pós-consumo: Aplicação do processo em uma empresa do ramo de CC. *Anais...SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. 2007.