



**FAPAC – FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS INSTITUTO
TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO LTDA ENGENHARIA
CIVIL**

GEYBBER MILENA MIRANDA GOMES

**ESTUDO DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL COMO SUBSÍDIOS À
AUDITORIA AMBIENTAL EM OBRAS CIVIS**

PORTO NACIONAL – TO

2017

GEYBBER MILENA MIRANDA GOMES

**ESTUDO DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL COMO SUBSÍDIOS À
AUDITORIA AMBIENTAL EM OBRAS CIVIS**

Projeto de Pesquisa submetido ao Curso De Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto – ITPAC PORTO NACIONAL, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me Luiz Adriano Silva

PORTO NACIONAL – TO

2017

GEYBBER MILENA MIRANDA GOMES

**ESTUDO DE INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL COMO SUBSÍDIOS À
AUDITORIA AMBIENTAL EM OBRAS CIVIS**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda., como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Apresentado e defendido em ____/____/____

() APROVADO () REPROVADO

Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador (a): Prof.º Me. Luiz Adriano Silva

Prof.ªProf.º Prof.º Me. Sílvia Barroso Gomes Souto

Convidado: Me. Diogo Pedreira Lima

**PORTO NACIONAL - TO
2017**

RESUMO

O crescimento da construção civil é fundamental para moradia e manutenção das atividades humanas. Por esta razão a construção civil se torna um dos ramos que merece maior atenção do ponto de vista da sustentabilidade, uma vez que são os maiores consumidores de recursos naturais e que geram grandes volumes de resíduos. Assim, este trabalho tem como objetivo examinar a existência de indicadores e a aplicação de auditoria de qualidade ambiental em obras realizadas por empresas de construção civil de pequeno e médio porte no município de Porto Nacional – TO. A metodologia de coleta de dados será feita através de montagem de checklist baseada na legislação da política nacional de gerenciamento de resíduos sólidos, com foco principal na resolução do CONAMA 307/ 2002. A partir das análises propostas neste trabalho, é esperado que as empresas de construção civil não adotem indicadores ambientais, por se tratarem de empresas de pequeno e médio porte. Entretanto é esperado que essas empresas cumpram com as exigências legais do município de Porto Nacional – TO.

Palavras-Chaves: Sustentabilidade. Resíduos. Construção Civil. Indicadores.

ABSTRACT

The growth of civil construction is fundamental for housing and maintenance of human activities. For this reason the construction industry becomes one of the branches that deserves greater attention from the point of view of sustainability, since they are the largest ones that consume natural resources and generate large volumes of waste. The objective of this work is to examine the existence of indicators and the application of an environmental quality audit in works carried out by small and medium - sized construction companies in the municipality of Porto Nacional - TO. The methodology of data collection will be done through a checklist assembly based on the national solid waste management policy legislation, with a main focus on the resolution of CONAMA 307/2002. Based on the analysis proposed in this paper, it is expected that construction companies do not adopt environmental indicators because they are small and medium-sized enterprises. However, it is expected that these companies comply with the legal requirements of the municipality of Porto Nacional - TO.

Key words: Sustainability.Waste. Construction. Indicators.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-Imagem - Gerações Empresariais.....	4
--	---

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Diferentes fases de um empreendimento e a ocorrência de perdas de materiais.....	18
---	----

TABELA 2 - Planilha de orçamento	24
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -Taxas de desperdício de materiais.....	20
--	----

QUADRO 2 – Cronograma.....	25
----------------------------	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.2 HIPÓTESE	11
1.3 JUSTIFICATIVA	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 HISTÓRICO SOBRE SUSTENTABILIDADE.....	13
3.2 SUSTENTABILIDADE NO MEIO EMPRESÁRIAL.....	14
3.3 INDICADORES AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
3.4 CONSTRUÇÃO CIVIL SISTENTÁVEL	16
3.5 CANTEIRO DE OBRA	17
3.6 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	19
3.7 DESCARTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	20
4. METODOLOGIA.....	23
5. ORÇAMENTO	24
6. CRONOGRAMA.....	25
7. RESULTADOS ESPERADOS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A humanidade vivencia um dos maiores desafios quando diz respeito à degradação do meio ambiente. O crescimento populacional desordenado vem aumentando com o passar do tempo, resultando em impactos ambientais causados por decisões impensadas quanto à manutenção dos ambientes naturais. Esse cenário é preocupante e exige cada vez mais cuidado e atenção voltados a esta temática.

O aumento populacional vinculado à grande concentração de pessoas nos centros metropolitanos pressiona cada vez mais o sistema produtivo e por consequência o meio ambiente. As principais necessidades estão relacionadas à produção de energia, disponibilidade de água, alimentos e construção de infraestrutura e habitação.

O crescimento da construção civil se torna fundamental, pois a sociedade necessita de moradias e edificações utilizadas nas atividades produtivas. Por esta razão a construção civil torna-se um dos ramos industriais que mais consomem recursos naturais, chegando a se apropriar de cerca de 50% destes recursos.

Outra grande problemática ambiental presente na construção civil está no volume altamente elevado de resíduos sólidos gerados nos canteiros de obras. Este fenômeno indica a falta de percepção da importância do crescimento sustentável por parte dos contratantes ou dos profissionais responsáveis pela elaboração e execução das obras de construção civil no Brasil.

Pela resolução CONAMA nº 307, os resíduos sólidos da construção civil são definidos como os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil. Alguns exemplos de materiais que podem ser citados são: tijolos, blocos cerâmicos, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e concreta em geral, também denominada de entulhos de obras ou metralha.

A política atual quanto à destinação dos resíduos sólidos envolve principalmente um descarte apropriado em aterros exclusivos para estes materiais, mas já existe na construção civil trabalhos com a reciclagem de resíduos e a tendência destas técnicas é aumentar nos próximos anos.

As atuais exigências de mercado no Brasil evoluem inovações no ramo empresarial. A utilização de indicadores é uma ferramenta que vem sendo bastante

utilizados pelas empresas. As análises de indicadores são utilizadas para determinar parâmetros importantes no controle de processos executivos da empresa.

Neste cenário os indicadores ambientais podem ser utilizados nas empresas de construção civil para melhor controle das práticas sustentáveis a serem implementadas, por exigências legais ou por iniciativa da própria empresa, garantindo assim padrões de qualidade ambientais satisfatórios.

A adoção de práticas sustentáveis na construção civil é bastante dificultada pelos altos encargos financeiros gerados. Sendo afetadas principalmente as pequenas e médias empresas que são as modalidades empresariais da construção civil predominantes no estado do Tocantins e os recursos para reciclagem de resíduos sólidos mais escassos ainda, sendo este o cenário esperado para cidade de Porto Nacional, local onde será realizado este estudo de caso.

Apesar destas complicações, as leis de descarte de resíduos sólidos devem ser cumpridas. É comum que essas pequenas e médias empresas, devido à baixa visibilidade de suas ações e uma fiscalização ineficaz, não se preocupem com a destinação corretas dos resíduos sólidos gerados.

Diante das situações descritas acima, este trabalho tem como intuito verificar as práticas sustentáveis adotadas pelas empresas de construção civil na cidade de Porto Nacional – TO. O estudo terá como foco a verificação do cumprimento das exigências legais e das iniciativas propostas pela própria empresa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A primeira dificuldade está na própria cultura já difundida no ramo empresarial da construção, em geral as empresas visam apenas o ganho financeiro de suas atividades, sem se preocupar com os impactos gerados ao meio ambiente.

Outro problema está no cumprimento da legislação ambiental, que na sua integralidade é visto como uma dificuldade para as empresas. O pretexto utilizado para não cumprimento das mesmas geralmente estão relacionados ao investimento financeiro.

A terceira problemática está no cenário atual a respeito de pesquisas sobre o aprimoramento de práticas sustentáveis na construção civil. Onde a mesma mostra um grande volume de produção científica, entretanto o percentual de práticas que são realmente implementadas pelas empresas é baixo.

Este baixo interesse nas práticas sustentáveis ocorre principalmente pela falta de confiabilidade quanto à durabilidade/ segurança, custo elevado, desinteresse das empresas em mudar suas metodologias tradicionais e deficiência tanto da legislação vigente quanto do processo de fiscalização.

1.2 HIPÓTESE

As pequenas e médias empresas de construção civil estão mais sujeitas a atuarem em desacordo com as condutas sustentáveis, primeiramente em função da pouca visibilidade de suas obras o que dificulta a fiscalização, a própria falta de interesse das mesmas ou a dificuldade devido à falta de capital ou ainda pouca informação a respeito destas técnicas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Visto que a construção civil é reconhecida como uma das mais impactantes atividades que prejudicam diretamente o meio ambiente é necessário incentivar o anseio de responsabilidade ambiental pelas empresas prestadoras destes serviços.

A escolha da cidade de Porto Nacional como localidade deste levantamento se deu por encontrar-se em um momento de expansão com novos loteamentos sendo comum o aumento da construção civil nos próximos anos, é esperado que as empresas responsáveis pelas execuções sejam de pequeno e médio porte em casos específicos.

A pesquisa feita em campo é um instrumento que permitirá ter uma visão detalhada nos procedimentos executivos de uma empresa de construção civil, a qual possibilita analisar o procedimento de cumprimento da legislação ambiental quanto ao descarte de resíduos sólidos e as principais dificuldades encontradas pela empresa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Examinar a existência de indicadores e a aplicação de auditoria de qualidade ambiental em obras realizadas por empresas de construção civil de pequeno e médio porte no município de Porto Nacional – TO.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Averiguar a existência de indicadores ambientais da empresa quanto ao descarte de resíduos sólidos.
- Verificar se as empresas conhecem as leis regulamentadoras quanto ao descarte de resíduos sólidos.
- Apurar a realização de auditorias internas pelas empresas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRICO SOBRE SUSTENTABILIDADE

A visão do homem quanto à natureza até a década de 50, era que a natureza existia para três finalidades, ser compreendida, explorada e catalogada. Na época não se existia a preocupação quanto à limitação dos recursos naturais. Segundo os autores, na década de 70 com diversos movimentos sociais, as questões de preservação baseadas nos princípios de harmonia com a natureza tiveram uma importância crucial para início dos estudos a respeito da ecologia (termo surgido na época) (SCHENINI, 2004).

A intensidade dos movimentos repercutiu tanto que em 1972 a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu uma Conferência sobre Ambiente Humano que ficou conhecida como Conferência de Estocolmo. Como resultado se criou o Programa de Meio Ambiente das nações Unidas (LORDÊLO et al., 2007).

Em 1972 também foi publicado um estudo sobre os Limites do Crescimento. O estudo afirmava que se o ritmo de crescimento fosse mantido, os alimentos e a produção industrial seriam insuficientes em 2010, pois enquanto a população crescia em ritmo exponencial, a indústria e produção alimentícia cresciam linearmente. Outros aspectos ambientais como a poluição também foram destacados no trabalho (LORDÊLO et al., 2007).

Sobre a década de 70, pode se afirmar que o principal marco sobre a sustentabilidade, foi o fim do círculo virtuoso do crescimento econômico no cenário pós-guerra. Foram levantados vários questionamentos sobre os instrumentos políticos disponíveis para controle das relações econômicas internacionais. Outros pontos levantados foram às situações de pobreza que a maioria da população mundial se encontrava, como falta de acesso à educação, saúde e água potável (LORDÊLO et al., 2007).

Na década de 80, o conceito de desenvolvimento sustentável é exposto pela primeira vez no Relatório de Brundtland. O principal foco deste relatório era os sistemas da construção civil, por serem os maiores consumidores de recursos naturais e geradores de resíduos (CORRÊA, 2009).

No ano de 1992, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que ocorreu no Rio de Janeiro, conhecida como RIO 92. Neste encontro foi reafirmando a Declaração da Conferência das Nações Unidas

sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972. A agenda 21 foi uma das principais contribuições do RIO 92 (LORDÊLO et al., 2007; CORRÊA, 2009).

A agenda 21 se trata de um documento firmado por 179 países. No documento é reforçado a necessidade de comprometimento dos países sobre as reflexões sobre as soluções dos problemas sócio - ambientais que devem ser praticados pelos governos, empresas, organizações e demais setores sociais. a Agenda 21 não se trata apenas de uma Agenda Ambiental, mas sim de uma Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, onde o meio ambiente é uma consideração de primeira ordem (LORDÊLO et al., 2007; CORRÊA, 2009).

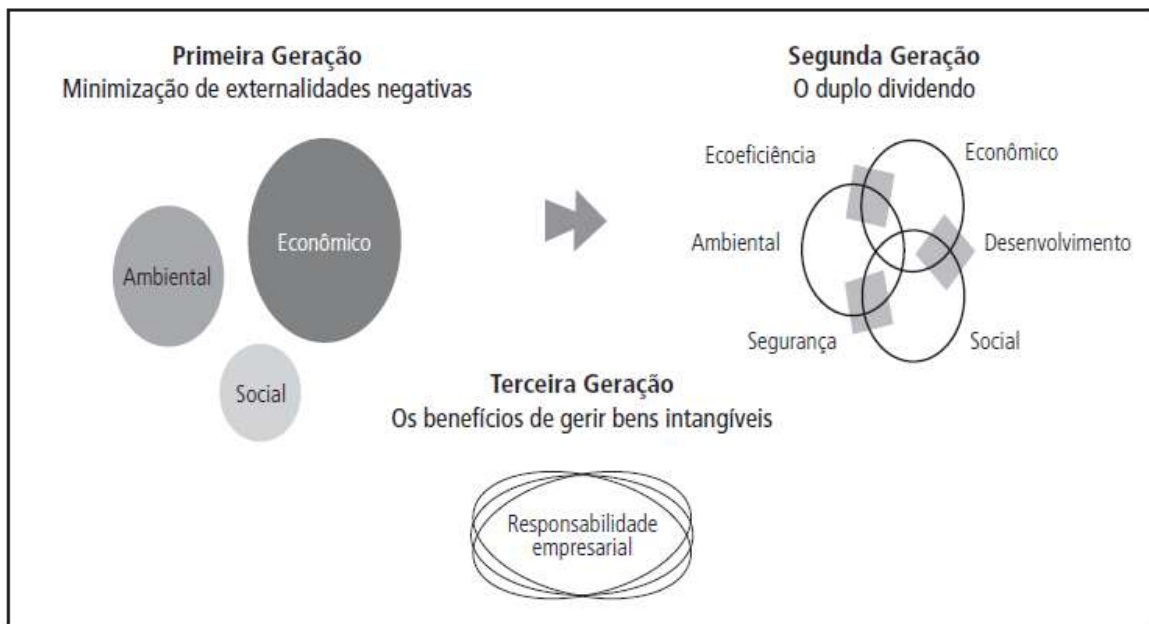
3.2 SUSTENTABILIDADE NO MEIO EMPRESARIAL

Atualmente no setor empresarial é observado que as empresas vêm tentando solucionar antigos problemas de conciliação da obtenção de lucro e da remuneração de seus acionistas, com os modelos de gestões que incluam práticas de responsabilidade social e o compromisso com a sustentabilidade, ainda assim este é um processo de que ocorre de forma lenta (BLASCO, 2007).

Ao analisar os sistemas empresariais é possível notar três gerações empresariais. A primeira geração é caracterizada pela priorização dos aspectos econômicos, tendo os aspectos sociais e ambientais como secundários (ARRUDA; QUELHAS, 2010).

Na segunda geração empresarial ocorre uma equalização dos três aspectos e o interfaceamento das mesmas, gerando possibilidades eco – eficientes e seguras do processo de produção e desenvolvimento econômico social (ARRUDA; QUELHAS, 2010).

A terceira geração se trata das empresas onde ocorre total integração dos três aspectos, sendo a combinação perfeita que gera benefícios intangíveis as empresas, na figura 1 é apresentada um esquema ilustrativos das três gerações empresariais (ARRUDA; QUELHAS, 2010).

Figura 1 – Gerações Empresariais

Fonte: BLASCO (2007).

3.3 INDICADORES AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O sistema de medição de desempenho vem sendo bastante utilizado pelas empresas como mecanismo de controle e avaliação das atividades desenvolvidas. A medição de desempenho é definida como um processo de análise de dados obtidos por coleta e acompanhamento (SINK; TUTTLE, 1993).

Após realizada medição é necessário fazer a avaliação de desempenho, onde é definido os padrões, as especificações, os requisitos, os valores e os julgamentos para determinação do nível de desempenho e verificar se atende aos padrões aceitáveis já definidos (SINK; TUTTLE, 1993).

A medição de desempenho é um instrumento fundamental para um gerenciamento eficiente da empresa, devido fornecer informações que contribuem com o planejamento e controle dos processos gerenciais, o que possibilita o monitoramento e controle das metas e objetivos estratégicos (COSTA, 2003).

Entretanto as maiores das empresas, incluindo as de construção civil, não dispõem de sistemas de medição de desempenho e quando possuem, geralmente apresentam problemas de efetividade. Em geral, esses problemas estão relacionados à dificuldade encontrada pelas empresas em definir os indicadores a serem medidos e o método utilizado para medição (COSTA, 2003).

Existem inúmeros indicadores relacionados à gestão de resíduos sólidos, tanto no âmbito nacional, como internacional. Entretanto sua categorização se torna difícil devido as diferentes nomenclaturas e métodos de medição. Os indicadores de resíduos sólidos podem ser divididos com base nos objetivos, podendo ser de natureza sustentável ou de gerenciamento (BESEN, 2011).

Os indicadores de sustentabilidade dos resíduos sólidos são adotados principalmente em países industrializados, e geralmente tem como foco a perspectiva de preservação ambiental. Já os indicadores de gerenciamento visam o aspecto econômico e social, o que não deixa de ser sustentável, pois ao se trabalhar o gerenciamento de resíduos mesmo com intuito financeiro, por consequência ocorrerá redução dos impactos ambientais (BESEN, 2011).

3.4 CONSTRUÇÃO CIVIL SUSTENTÁVEL

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

A procura pela melhoria da qualidade de vida humana vem fomentando o desenvolvimento tecnológico ao longo das últimas décadas. Do ponto de vista do crescimento este fenômeno é positivo. Entretanto os desenvolvimentos industriais e tecnológicos vêm trazendo consequências devastadoras ao meio ambiente (LORDÊLO et al., 2007).

Dentro deste panorama a construção civil é uma das grades geradoras de problemas ambientais devido à grande demanda de recursos naturais, que pode variar de 20% a 50%. A construção civil é responsável também por cerca de 50% das emissões de CO₂ na atmosfera. E um dos problemas mais agravantes ao meio ambiente é o descarte de resíduos sólidos e neste ponto a construção civil pode contribuir com até 70% da produção de resíduos sólidos mundiais (LORDÊLO et al., 2007).

Atualmente a construção civil vem sendo pressionada a adotar práticas sustentáveis por iniciativas governamentais ou por influencias de mercado (consumidores, investidores e associações). Para se adequar a essas novas

exigências sustentáveis, a indústria da construção civil deve readequar sua forma de produzir e gerir suas obras (CORRÊA, 2009).

Qualquer empreendimento para ser considerado sustentável deve preencher quatro requisitos básicos. São eles adequação ambiental, viabilidade econômica, justiça social e aceitação cultural, assim as construtoras devem fazer uma agenda de introdução progressiva a respeito da sustentabilidade para cada obra executada (CORRÊA, 2009).

Algumas instituições brasileiras apresentam princípios básicos para a construção sustentável. Destaca – se principalmente o aproveitamento de condições naturais locais, utilização mínimo de terreno com integração ao ambiente natural, não provocar ou reduzir impactos no entorno, gestão sustentável da implantação da obra, adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários, usar matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo, redução do consumo energético, redução do consumo de água, reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos (CORRÊA, 2009).

3.5 CANTEIRO DE OBRA

No Brasil, a construção civil é caracterizada por apresentar baixa produtividade, precária organização da produção e pouca qualificação técnica, o que torna impossíveis as previsões realistas de tempo e custo da obra, principalmente quando se trata de obras públicas. O uso de equipamentos tecnológicos e uso maquinário no canteiro de obra são comprometidos pelo caráter não homogêneo e não seriado do processo de produção, gerando desperdícios de materiais, longos períodos de execução e dependência de fatores climáticos (COLOMBO; BAZZO, 2001).

Segundo Agopyan *et al.* (1998), a análise de consumo de matérias deve ser estabelecida com base na respectiva fase em que o empreendimento se encontra, ou seja, o consumo excessivo de materiais pode ocorrer na concepção, execução ou na utilização do empreendimento, a seguir é apresentado na tabela 1, as perdas de materiais por fase do empreendimento.

Tabela 1 – Diferentes fases de um empreendimento e a ocorrência de perdas de materiais

FASES	CONCEPÇÃO	EXECUÇÃO	UTILIZAÇÃO
Caracterização da perda	Diferença entre a quantidade de material previsto num projeto otimizado e a realmente necessária de acordo com o projeto idealizado	Diferença entre a quantidade prevista no projeto idealizado e a quantidade efetivamente consumida	Diferença entre a quantidade de material prevista para manutenção e a quantidade efetivamente consumida num certo período
Parcela de perdas	Material incorporado	Material incorporado e entulho	Material incorporado e entulho

Fonte: AGOPYAN *et al.* (1998).

Na fase de concepção do projeto ocorre geração de desperdício de material quando projetista estrutural não utiliza os métodos de cálculos mais eficientes que já é disponível na atualidade, gerando assim superdimensionamento de suas estruturas, por consequência ocorre um gasto de volume de concreto por metro quadrado maior que o necessário, esse tipo de prática é prejudicial a obra tanto pela vertente ambiental como financeira (AGOPYAN *et al.*, 1998).

Durante a execução existem diversas fontes de desperdício. Pode ocorrer no recebimento do material, quando a quantidade de material é menor que a solicitada; quando os blocos são armazenados de maneira inadequada, sujeito a umidade por exemplo, estes têm maiores chances de serem quebrados; o transporte de concreto por equipamentos e por um trajeto inadequado gera desperdício ao cair durante percurso; não seguir o traço correto do concreto pode gerar consumo exagerado de cimento (AGOPYAN *et al.*, 1998).

Na fase de utilização, quando ocorrem intervenções precoces geralmente devido a falhas das etapas anteriores (concepção e execução), é tido como

desperdício, pois não estava projetado aquele consumo de material antecipadamente (AGOPYAN *et al.*, 1998).

No cenário nacional é estimado que cerca apenas cerca de 50% dos materiais utilizados são realmente empregados em obra, sendo o restante descartado em forma de resíduos. No quadro 1 são demonstrados os valores em porcentagem dos desperdícios em obra por materiais, apresentando seus valores médios, mínimos e máximos (ESPINELLI, 2005).

Quadro 1 – Taxas de desperdício de materiais

Materiais	Taxas de Desperdício (%)		
	Média	Mínimo	máximo
Concreto usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Revestimento Têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	-14	120

Fonte: ESPINELLI (2005).

3.6 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo o Conama (2002), é caracterizado como resíduo da construção civil, os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil. Também é definido como resíduos de construção civil os restos matérias provenientes da preparação ou escavação do solo. Alguns exemplos citados pela resolução são os tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral e solos, entre outros.

Os resíduos sólidos são um dos principais agravantes ao meio ambiente causado pela construção civil. A má gestão combinada com descarte inadequado dos resíduos é causadora de impactos socioambientais graves, como a degradação do solo, assoreamento e inutilização de corpos d'água e mananciais, poluição do ar e intensificação de enchentes (BESEN *et al.*, 2010).

O gerenciamento adequado de resíduos sólidos, aliado ao consumo e a produção sustentáveis são mecanismos que podem reduzir drasticamente os

impactos ao meio ambiente e consequentemente melhorar a qualidade de vida da população (JACOB; BESEN, 2011).

Atualmente verifica-se que nos países tidos como desenvolvidos, a capacidade de equacionamento da gestão é facilitada principalmente por fatores econômicos, preocupação ambiental da população e o desenvolvimento tecnológico, embora estas sejam as regiões que mais produzem resíduos sólidos (JACOB; BESEN, 2011).

Os países em desenvolvimento que apresentam ritmo intenso de urbanização apresentam maior dificuldade em aplicar gestões de controle eficiente quanto à adoção de práticas ambientais, incluindo o descarte adequado de resíduos sólidos (JACOB; BESEN, 2011).

No Brasil, é notável o crescimento das populações urbanas, que consequentemente intensificam a geração de resíduos sólidos pela construção civil. Uma das grandes problemáticas está nas regulamentações vigentes em que a responsabilidade da limpeza urbana e da gestão de resíduos sólidos foi repassada aos municípios, mas sem fornecimento de informações e de embasamento teórico dos procedimentos a serem adotados pelo município (PINTO, 1999).

3.7 DESCARTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para discutir sobre o descarte adequado dos resíduos é necessário conhecer as classes de resíduos da construção civil definidas na resolução nº 307 do Conama (2002). São apresentadas quatro classes de resíduos, sendo a classe A os resíduos reutilizáveis ou que podem ser recicláveis como agregados, alguns exemplos são os provenientes de infraestrutura e terraplanagens ou de fabricação/ demolição de peças pré-moldadas de concreto. Outros exemplos da classe A são os componentes cerâmicos, argamassa e concreto.

A classe B corresponde aos resíduos recicláveis para outras destinações, como os plásticos, papéis, papelão, vidros, madeira entre outros. A classe C abrange as matérias da qual ainda não existam tecnologias ou aplicações econômicas que possibilitam a reciclagem ou recuperação, um exemplo são os produtos procedentes do gesso (CONAMA, 2002).

A classe D engloba os resíduos perigosos advindos da construção civil, alguns exemplos são as tintas, solventes e óleos ou ainda aqueles contaminantes que causam problemas de saúde provenientes de demolições, reformas e reparos de

clínicas radiológicas, instalações industriais. Os materiais que contenham amianto ou outros materiais nocivos à saúde também entram na classe D (CONAMA, 2002).

Segundo Jacobi e Besen (2011), a política de gestão dos resíduos provenientes da construção do município de São Paulo vem avançando com a implementação da lei n. 14.803/2003 que atende os pressupostos da Resolução n. 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A implementação da lei permitiu o aumento das áreas disponíveis para deposição regular de resíduos da construção civil para pequenos e grandes geradores.

Os grandes geradores, geralmente construtoras estão implantando programas de gestão de resíduos que quantificam os volumes gerados e deposição final, que são apresentados a prefeitura durante processo de licenciamento. Para os pequenos geradores, ficam proibidos de descartá-los em vias e logradouros públicos. O município se responsabiliza pela coleta domiciliar de até 50 kg/dia, para quantidades de resíduos superiores fica a encargo de o gerador contratar uma empresa licenciada para remoção do entulho (JACOBI e BESEN, 2011).

A resolução n° 307 do Conama (2002) atribui aos municípios a elaboração de planos integrados de gerenciamento de resíduos provenientes da construção civil. Sendo necessário o desenvolver um programa municipal de gerenciamento e projetos de gerenciamento em obra. Os projetos devem conter a caracterização dos resíduos, indicação dos procedimentos de triagem, acondicionamento, transporte e destinação.

Os tratamentos mais difundidos aplicados nos resíduos da construção civil são: a segregação, trituração e reutilização na própria construção civil. Alguns exemplos de reutilização destes entulhos são na composição de base e sub-base de rodovias ou como agregado graúdo em estruturas de edificações. No Brasil existem aproximadamente nove unidades de tratamento de resíduos da construção civil, sendo as usinas de reciclagem de Belo Horizonte as que obtiveram melhores resultados (MONTEIRO, 2001).

As vantagens da reciclagem na construção civil consistem na redução de volume de extração de matérias-primas, conservação de matérias-primas não-renováveis, correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana, colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo e a criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação (MONTEIRO, 2001).

Assim as implantações de novas usinas de reciclagem devem ser promovidas, mesmo que mantidas por cobranças de taxas das construtoras, pois a solução ideal para os resíduos da construção civil é a reciclagem. Embora, sabe-se que seu descarte em aterros sanitários pode se tornar uma solução viável para regiões onde o material de cobertura do lixo disposto é escasso (MONTEIRO, 2001).

4. METODOLOGIA

Será realizado acompanhamento de processos executivos de obras de construção civil executadas por empresas de pequeno e médio porte na cidade de Porto Nacional - TO. O período de supervisão será de fevereiro a abril de 2018 e contemplará as análises dos processos de gerenciamento de resíduos sólidos adotados pelas empresas.

O primeiro ponto a ser analisado nas empresas em estudo será sobre os indicadores ambientais considerados pela empresa, este levantamento será feito através de questionário a ser respondido por membros da equipe gestora da empresa.

Em seguida a metodologia de coleta de dados será feita através de montagem de checklist baseada na legislação da política nacional de gerenciamento de resíduos sólidos, com foco principal na resolução do CONAMA 307/ 2002, a serem aplicadas nas empresas observadas.

Por fim, será apurado a realização de auditorias internas pelas empresas e coleta das planilhas orçamentárias das obras, com foco nas fases construtivas, nos insumos utilizados nas execuções das obras e os possíveis resíduos gerados. Posteriormente será analisado os locais de descarte destes resíduos e os impactos ambientais gerados.

5. ORÇAMENTO

Tabela 2: Planilha De Orçamento

ESPECIFICAÇÃO	UND. DE MEDIDA	QUATIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	FONTE FINANCIADORA
TRANSPORTE	KM	840	0,158	132,72	NÃO SE APLICA
IMPRESSÃO	UND.	178	1,00	178,00	NÃO SE APLICA
TOTAL	-	-	-	310,72	-

Fonte:Próprio Autor (2017).

6. CRONOGRAMA

Quadro 2: Cronograma

ATIVIDADES	MESES/2017 E 2018										
	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.
Definição do tema e assunto											
Pesquisa Bibliográfica											
Redação do projeto											
Correções gramaticais e metodologia											
Defesa do projeto											
Definição estrutura monográfica											
Coleta de dados											
Análise dos dados											
Interpretação dos resultados											
Correção gramatical e metodológica											
Defesa da monografia											
Acertos finais propostos pela banca											
Encadernação da monografia											

Fonte:Próprio Autor (2017).

7. RESULTADOS ESPERADOS

A partir das análises propostas neste trabalho, é esperado que as empresas de construção civil adotem indicadores ambientais, mesmo se tratando de empresas de pequeno e médio porte. Entretanto é esperado que essas empresas cumpram com as exigências legais do município de Porto Nacional – TO. Sobre as auditorias internas espera-se que a vertente sustentável seja abordada e aplicada durante execução das obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, Vahan et al. Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras. **São Paulo**, 1998.

ARRUDA, Luis; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Sustentabilidade: um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade e o meio ambiente. **Boletim técnico do SENAC**, v. 36, n. 3, p. 53-63, 2010.

BESSEN, Gina Rizpah. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. **São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade Estadual de São Paulo**, 2011.

BLASCO, José Luis. **Os indicadores para as empresas**. Portugal, Fundação Santander Central Hispano. 2007.

BRANCO, A. L.; MENDONÇA, C.; LUCCI, E. A. A indústria no mundo atual. Disponível em: <http://www.geografiaparatodos.com.br/index.php?pag=captulo_10_a_industria_no_mundo_atual>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

CIB. Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A discussion document**. Pretória, 2002.

COLOMBO, Ciliana Regina; BAZZO, Walter Antonio. Desperdício na construção civil e a questão habitacional: um enfoque CTS. **Artigo, Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP, Salvador**, 2001.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n.º 307, de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

CORREIA, Lásaro Roberto. Sustentabilidade na construção civil. **Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil)-Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais**, 2009.

COSTA, Dayana Bastos. Diretrizes para concepção, implantação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil. 2003.

DE BRITO MELLO, Luiz Carlos Brasil; DE AMORIM, Sergio Roberto Leusin; DE MELLO BANDEIRA, Renata Albergaria. Um Sistema De Indicadores Para Comparação Entre Organizações: O Caso Das Pequenas E Médias Empresas De Construção. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 261-274, 2008.

ESPINELLI, U. A gestão do consumo de materiais como instrumento para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras. **SEMINÁRIO DE GESTÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO—AVANÇOS E DESAFIOS**, 2005.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

LORDÊLO, Patrícia Miranda; DE ABREU EVANGELISTA, Patrícia Pereira; DE ALMEIDA FERRAZ, Tatiana Gesteira. **Gestão de resíduos na construção civil: redução, reutilização e reciclagem**. Senai, 2007.

MELO, MARCIANO ALMEIDA. O desenvolvimento industrial e o impacto no meio ambiente. Disponível em: < <http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2459>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

MONTEIRO, José Henrique Penido. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. 2001.

PINTO, Tarcísio de Paula. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. **São Paulo**, v. 189, 1999.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. Definição de Resíduos da Construção Civil no Brasil. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/definicao-de-residuos-da-construcao-civil-no-brasil/>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

SCHENINI, Pedro Carlos; COSTA, Alexandre Marino; CASARIN, Vanessa Wendt. Unidades de conservação: aspectos históricos e sua evolução. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, COBRAC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC**. 2004.

SINK, Scott; TUTTLE, Thomas C. **Planejamento e medição para a performance**. Qualitymark, 1993.