

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE ITAQUERA II
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO EM
EDIFICAÇÕES

OFFICE-CLEAN: PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL

GUILHERME FERNANDO DE SOUZA NASCIMENTO

GUILHERME RODRIGUES DE SOUZA

LUIZ GUSTAVO SLOVOK RAQUEL

THIAGO ALEXANDRE ALVES BARROS

O estudo concentra-se na otimização do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) ao analisar e documentar a implementação de um modelo de negócio voltado para uma empresa especializada em limpeza pós-obra. Isso inclui a remoção eficiente de resíduos, o direcionamento apropriado desses materiais e uma minuciosa limpeza das superfícies afetadas pela construção ou demolição. Ao explorar e registrar esse modelo de negócio, o estudo busca aprimorar as práticas existentes no gerenciamento de resíduos gerados durante a construção civil. A pesquisa destaca a relevância de práticas responsáveis no setor, visando não apenas o aspecto estético, mas também a preservação ambiental e a segurança dos ambientes construídos.

Palavra-chave: Resíduos, Construção civil, Modelo de Negócio, PGRCC.

The study focuses on optimizing the Civil Construction Waste Management Plan (PGRCC) by analyzing and documenting the implementation of a business model aimed at a company specializing in post-construction cleaning. This includes the efficient removal of waste, the appropriate disposal of these materials and a thorough cleaning of surfaces affected by construction or demolition. By exploring and recording this business model, the study seeks to improve existing practices in managing waste generated during construction. The research highlights the relevance of responsible practices in the sector, aiming not only at the aesthetic aspect, but also at environmental preservation and the safety of built environments.

Keyword: Waste, Civil construction, Business Model, PGRCC.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil tem papel fundamental na economia do Brasil. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2011, p. 5) indica que, de 2004 a 2010, houve o crescimento de 42,41% da Construção Nacional, sendo que em 2010 o produto interno bruto (PIB) da construção civil correspondeu a 5,3% do PIB total do Brasil. Para mensurar o crescimento da construção civil em Londrina, cidade em que o presente estudo foi realizado, em 2002 foram 500 mil m² de projetos aprovados pelo município. Dez anos depois, em 2012, o número saltou para 2 milhões de m² de projetos a serem construídos.

Apesar do grande número de aprovações, ainda há uma parcela de investidores e empresários que deixam de regularizar suas obras quando executadas (LEITE, 2012). De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2011), com o crescimento da construção civil, vários fatores são alterados, uns positivos, como a taxa de desemprego que diminui, e outros negativos, como o consumo de materiais que aumenta. Ao consumir um produto, existe uma cadeia por trás disso, que consiste basicamente na extração de matéria-prima, na produção e no transporte até o atacado.

Durante o processo há gastos com energia, água e combustível do transporte. Assim, quando há desperdício em obras, conseqüentemente aumenta-se o consumo de materiais, a extração de matéria-prima, os gastos com energia, água e combustível, a poluição e a geração de resíduos.

No Brasil, em 2012, foram coletados mais de 35 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição pelos municípios, resultando no aumento de 5,3% de coleta. A Região Sul tem como índice de coleta 0,648 kg/dia, ficando na terceira posição em relação às outras regiões, na frente das Regiões Norte e Nordeste e atrás das Regiões Sudeste e Centro-Oeste (ABRELPE, 2012).

É preciso se preocupar com esses valores, já que contabilizam apenas os resíduos coletados pelos municípios, que representam uma pequena parcela; deve-se, então, atentar para a geração, a responsabilidade de coleta e a destinação final dos grandes geradores. Dentre os impactos que o gerenciamento inadequado de resíduos pode ocasionar, podem ser citados a obstrução de córregos e o assoreamento de lagos e rios devido ao carreamento de sedimentos, tais como areia

e solo (PINTO, 1999). Quando há acúmulo de resíduos da construção civil (RCCs) e as disposições são irregulares, de acordo com Azevedo et al. (2006), incentiva-se a criação de pontos de resíduos. Com isso, o poder público precisa fazer mais investimentos para diminuir esses problemas.

Diante da problemática de elevada geração de resíduos, a Resolução CONAMA no 307 (BRASIL, 2002) estabelece a necessidade de grandes geradores realizarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). A partir desse plano, o gerador fica responsável pelo acondicionamento desses resíduos até a destinação final adequada, reduzindo, dessa forma, a destinação clandestina, já que o gerador terá de prestar contas no final da obra. O Decreto no 768, de 23 de setembro de 2009, institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Londrina, que tem como objetivo melhorar a limpeza da cidade e regulamentar o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores e seus transportadores (LONDRINA, 2009).

Além de reduzir o volume de RCD produzido é necessária a implantação de um sistema eficiente de reciclagem. Para Evangelista *et. Al* (2010) a reciclagem de RCD no Brasil encontra-se em atraso se comparado aos países europeus. Ainda afirma que:

“A implantação de usinas de reciclagem com produção regular e padrões de qualidade definidos ainda não se transformou em rotina adotada pelas prefeituras, nem pela iniciativa privada. Apesar disso, alguns municípios estão procurando se organizar para adotar uma política de gerenciamento de seus resíduos sólidos com o objetivo de transformá-los, de forma empresarial, em agregados reciclados” (EVANGELISTA et al, 2010 p. 27 apud LEVY, 2001).

O impacto ambiental negativo do gerenciamento inadequado inclui a obstrução de córregos e o assoreamento de lagos e rios. Portanto, regulamentações como a Resolução CONAMA no 307 e iniciativas de reciclagem são vitais para lidar com essa questão e promover uma construção sustentável no Brasil, alinhando-se com as melhores práticas adotadas em países europeus.

1.1 JUSTIFICATIVA

O complexo desafio para as grandes cidades na gestão de resíduos sólidos neste início de século pode ser enfrentado pela formulação de políticas públicas que objetivem eliminar os riscos à saúde e ao ambiente, que colaborem na mitigação das mudanças climáticas relacionadas à ação humana e, ao mesmo tempo, garantam a inclusão social efetiva de parcelas significativas da população.

Estudos realizados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) indicam que a poeira gerada durante uma obra pode representar uma parcela significativa das partículas suspensas no ar, chegando a 40% a 80% do total. No entanto, uma limpeza adequada após a conclusão da obra pode reduzir drasticamente essa concentração de partículas suspensas, melhorando a qualidade do ar interno em até 80%.

De acordo com especialistas, a contratação de serviços profissionais de limpeza pós-obra pode trazer uma economia de tempo considerável, chegando a até 50% em comparação com a realizada pelos próprios envolvidos na obra. Além disso, essa abordagem profissional ajuda a evitar danos em materiais e acabamentos, o que pode resultar em redução de custos de reparo ou substituição. Outro benefício da limpeza pós-obra é a prevenção de acidentes. A remoção adequada de resíduos de construção e a limpeza minuciosa das superfícies contribuem para evitar escorregões e quedas, tornando o ambiente mais seguro para os ocupantes.

Além disso, a limpeza pós-obra desempenha um papel importante na redução de alérgenos, poeira e bactérias presentes no ambiente. Isso resulta em uma melhoria significativa na saúde respiratória dos ocupantes, conforme destacado pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC). Em resumo, a limpeza pós-obra tem impactos positivos tanto na qualidade do ar interno quanto na segurança e saúde dos ocupantes, além de trazer benefícios financeiros ao evitar danos e reduzir custos de reparo. É uma etapa essencial para garantir um ambiente limpo, saudável e seguro após a conclusão de uma obra.

No mercado existem empresas especializadas em serviços de limpeza pós-obra. Essas empresas possuem conhecimento e experiência na remoção de resíduos, limpeza minuciosa de superfícies e tratamento de manchas específicas da construção. É importante estar ciente de alguns pontos negativos que podem estar associados a

esses serviços. Um dos principais aspectos é o custo adicional envolvido, uma vez que contratar uma empresa especializada geralmente requer um investimento financeiro maior. Além disso, pode haver dificuldade em encontrar uma empresa disponível para atender às suas necessidades, especialmente se a demanda for alta ou se a localização geográfica for um fator limitante.

Outro ponto a ser considerado é a dependência externa, já que ao contratar uma empresa de limpeza, você confiará em profissionais externos para realizar o trabalho. Isso pode gerar uma certa incerteza em relação ao cronograma e à qualidade do serviço executado. Além disso, há sempre um risco potencial de danos acidentais durante o processo de limpeza, mesmo que as empresas sejam treinadas para lidar com diferentes superfícies e materiais.

É importante também estar ciente da variação de qualidade entre as empresas de limpeza pós-obra. Nem todas as empresas oferecem o mesmo nível de profissionalismo e qualidade de serviço, portanto, é essencial fazer uma pesquisa cuidadosa, ler avaliações de clientes anteriores e solicitar referências antes de tomar uma decisão.

Avaliar esses pontos negativos é fundamental para tomar uma decisão informada sobre a contratação de uma empresa de limpeza pós-obra. Embora haja desafios associados a esses serviços, ponderar esses aspectos permitirá que você faça uma escolha mais consciente e garanta uma experiência positiva no processo de limpeza pós-obra.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL:

Proporcionar melhorias na implantação do PGRCC, analisar e documentar, por meio de registros da criação de um modelo de negócio (empresa de limpeza pós-obra) que vise assegurar a completa limpeza e organização de uma construção ou reforma, incluindo a remoção de resíduos, direcionamento adequado e limpeza minuciosa de superfícies da construção ou demolição.

2.2 ESPECÍFICOS:

- **Resultados De Qualidade;** oferecemos um manejo limpo e ágil, sempre com segurança, obedecendo o uso de (Epi e Epc)
- **Economia De Tempo e Esforço;** nossa empresa quando contratada será a responsável por direcionar corretamente os resíduos de grandes geradores, sem que nossos clientes precisem se preocupar com mão de obra deles mesmos
- **Avaliação de impacto ambiental:** Haverá uma análise dos impactos ambientais associados ao gerenciamento de resíduos, como a redução de emissões de gases de efeito estufa, economia de recursos naturais, entre outros.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONAMA 307

▪ **Classificação Dos Resíduos:**

A Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), tem como objetivo minimizar os impactos causados pelos RCCs. Para tal tarefa, deve ser utilizado como instrumento o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que deve ser realizado pelos municípios e pelo Distrito Federal.

Nesse Plano, os pequenos geradores terão de seguir os procedimentos estabelecidos no Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os grandes geradores terão de elaborar e implantar o PGRCC, que deve conter os tópicos: caracterização dos resíduos (identificação e quantificação), triagem, acondicionamento, transporte e destinação.

A Resolução CONAMA no 307 (BRASIL, 2002) ainda separa os RCCs em quatro classes conforme figura 1:

- **Classe A:** Resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados. Ex.: argamassa, concreto, blocos pré-moldados, tijolos, telhas, solos devido à terraplanagem, entre outros (BRASIL, 2002);

- **Classe B:** Resíduos que podem ser reciclados para outras destinações. Ex.: papel, plástico, metal, vidro, madeira e gesso (BRASIL, 2002). A partir de 24 de maio de 2011, o gesso foi adicionado nessa classe pela Resolução CONAMA no 431 (BRASIL, 2011);

- **Classe C:** Resíduos em que a reciclagem ou a recuperação não são economicamente viáveis ou ainda não há tecnologia desenvolvida (BRASIL, 2002). Dependendo da cidade em que resíduos de gesso e isopor são gerados, pode ser economicamente inviável enviá-los para o local de reciclagem; assim, mesmo que esses materiais sejam recicláveis, nesse caso serão classificados como Classe C. Ex.: Gesso ou isopor.

- **Classe D:** Resíduos perigosos de origem da construção civil. Ex.: tintas, óleos, materiais que contenham amianto (substância que foi incluída nessa classe na Resolução CONAMA no 348 (BRASIL, 2004). A Resolução CONAMA no 448 (BRASIL, 2012) altera alguns artigos da Resolução CONAMA no 307).

Figura 1 – Classificação CONAMA

Classe A	Classe B
<p>Tijolo Telhas Areia e outros (Trituráveis).</p> 	<p>Papel Papeloão Plástico Madeira</p> 
Classe C	Classe D
<p>Gesso Isopor e outros (Não recicláveis)</p> 	<p>Tinta Verniz Solventes (Resíduos perigosos)</p> 

(Fonte: Imagens Google)

3.2 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:

Como forma de reduzir os gerados na construção civil e minimizar os seus impactos, é importante que se faça o gerenciamento dos RCCs. Para realizar tal tarefa, utiliza-se como ferramenta o PGRCC.

O PGRCC começa com a etapa de planejamento. Nessa etapa, com base no tipo da obra e no projeto arquitetônico, é feita a caracterização e estimativa dos resíduos que serão gerados. A partir desse momento é importante que se estude possibilidades de efetuar a reutilização desses resíduos e realizar a destinação final apenas quando não for possível enviar para a reciclagem.

Após conhecer os resíduos que serão obtidos e a sua quantidade aproximada, é preciso pensar nas formas de acondicionamento — baias, bombonas, bags ou coletores de lixo — e onde serão dispostos, de forma a auxiliar na logística para retirada dos materiais (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2010).

Além do PGRCC, para uma gestão de resíduos eficiente é muito importante projetar o empreendimento incorporando métodos ou materiais que visem à redução de resíduos.

Com a implantação do PGRCC, é essencial que haja redução, reutilização e reciclagem dos resíduos no próprio canteiro. Caso não seja possível, deve-se transportar até um local licenciado, onde será feita a triagem dos materiais e, posteriormente, a destinação final adequada.

4. METODOLOGIA

A entrevista é um instrumento fundamental na pesquisa educacional, permitindo uma interação direta entre o entrevistador e o entrevistado para a coleta imediata de informações. Pode ser conduzida face a face, com ou sem um roteiro de questões preestabelecidas. Existem diferentes abordagens estruturais para entrevistas, incluindo as entrevistas semiestruturadas, onde o pesquisador fornece um roteiro, mas também incentiva o entrevistado a discutir tópicos relacionados ao tema principal.

O uso de um roteiro é essencial para guiar a entrevista, permitindo flexibilidade na ordem das questões e evitando respostas simples de "sim" ou "não". Além disso, o registro dos dados pode ser feito por gravação direta ou anotações, sendo a escolha entre esses métodos uma decisão do entrevistador com base em suas preferências e estilo de trabalho. A entrevista é uma ferramenta valiosa na pesquisa educacional, possibilitando a coleta de informações detalhadas e a compreensão de perspectivas e experiências dos entrevistados.

4.1 VISITA TÉCNICA

A prática das visitas técnicas é vista como fundamental para a formação de futuros profissionais, permitindo que eles desenvolvam estudos, pesquisas e atualização em suas áreas de estudo. Além disso, a visita técnica é considerada um recurso didático-pedagógico que enriquece a aprendizagem, pois os alunos podem observar na prática os conceitos propostos na sala de aula.

A parceria entre instituições de ensino e o mundo do trabalho é vista como essencial para a concretização dessa abordagem educacional, facilitando a compreensão dos temas envolvidos nas aulas teóricas. Em resumo, o texto destaca a relevância das visitas técnicas como um método de ensino que enriquece a formação profissional e a compreensão prática dos conteúdos, fortalecendo a relação entre teoria e prática.

O estudo de caso no contexto da pesquisa sobre limpeza pós-obra consiste em examinar minuciosamente projetos específicos, com o objetivo de compreender os obstáculos enfrentados, as estratégias adotadas, os resultados alcançados e as lições aprendidas. Essa abordagem oferece informações práticas, insights sobre as melhores práticas e contribui para o aperfeiçoamento das atividades de limpeza pós-obra.

No mercado atual, já existem diversas soluções e serviços disponíveis para a limpeza pós-obra. No entanto, há espaço para inovação nesse setor. A utilização de tecnologias avançadas, como equipamentos automatizados e sistemas de limpeza a vapor, pode aumentar a eficiência e a qualidade dos resultados. Além disso, práticas sustentáveis, como o uso de produtos *eco-friendly* e a reciclagem de resíduos, podem ser exploradas. Serviços personalizados e soluções integradas também são oportunidades para inovar. A inovação nesse campo traz benefícios como maior eficiência, sustentabilidade e satisfação do cliente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fonte de dados primária foi uma entrevista presencial realizada com o dono da empresa, Nana, que respondeu voluntariamente a cinco perguntas elaboradas pelo pesquisador. As perguntas abordaram a missão, visão e valores da empresa, os principais serviços e diferenciais, a gestão ambiental dos resíduos, os benefícios gerados pela reciclagem e os desafios e oportunidades do mercado.

Os dados coletados foram organizados, analisados e interpretados de forma qualitativa, utilizando-se de categorias temáticas. Os resultados foram apresentados em forma de texto descritivo.

As perguntas feitas foram:

- Qual é a missão, visão e valores da sua empresa de reciclagem de resíduos de obras?

“ A missão da minha empresa de reciclagem de resíduos de obras é contribuir para a preservação do meio ambiente e a redução do desperdício de materiais, oferecendo soluções sustentáveis e inovadoras para os clientes. A visão da minha empresa é ser reconhecida como líder no mercado de reciclagem de resíduos de obras, com excelência na qualidade dos serviços e na satisfação dos clientes.

Os valores da minha empresa são: responsabilidade ambiental, compromisso com os clientes, ética, transparência e inovação.”

- Quais são os principais serviços que a sua empresa oferece e qual é o seu diferencial em relação aos concorrentes?

“ Os principais serviços que a minha empresa oferece são: coleta, transporte, triagem, tratamento e reciclagem de resíduos de obras. O meu diferencial em relação aos concorrentes é que eu utilizo tecnologias avançadas e equipamentos modernos para realizar esses serviços com eficiência, segurança e qualidade. Além disso, eu ofereço preços competitivos e atendimento personalizado para cada cliente.”

- Como a sua empresa realiza a gestão ambiental dos resíduos de obras que coleta, transporta e recicla?

“ A minha empresa realiza a gestão ambiental dos resíduos de obras seguindo as normas técnicas e legais vigentes. Eu tenho um sistema de rastreamento dos resíduos, desde a coleta até a destinação final.

Eu também tenho um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) que define as estratégias e as ações para minimizar os impactos ambientais dos resíduos. Eu faço o controle da qualidade dos resíduos reciclados e emito certificados de destinação ambientalmente adequada para os clientes. ”

- Quais são os benefícios econômicos, sociais e ambientais que a sua empresa gera com a reciclagem de resíduos de obras?

“ Os benefícios econômicos, sociais e ambientais que a minha empresa gera com a reciclagem de resíduos de obras são: economia de recursos naturais, energia e água; geração de renda e emprego para os trabalhadores envolvidos no processo; redução da poluição do solo, da água e do ar; diminuição da emissão de gases de efeito estufa; valorização dos materiais reciclados; conscientização ambiental dos clientes e da sociedade. ”

- Quais são os principais desafios e oportunidades que a sua empresa enfrenta no mercado de reciclagem de resíduos de obras?

“ Os principais desafios e oportunidades que a minha empresa enfrenta no mercado de reciclagem de resíduos de obras são: aumentar a demanda pelos serviços; ampliar a capacidade operacional e a infraestrutura; diversificar os produtos reciclados; atender às exigências legais e ambientais; melhorar a logística e a gestão dos resíduos; investir em pesquisa e desenvolvimento; fortalecer a imagem e a reputação da empresa; fidelizar os clientes e conquistar novos mercados.

A partir da análise das respostas do questionário, foi possível obter algumas informações relevantes sobre a empresa de reciclagem de resíduos de obras do Nana. As respostas mostraram que a empresa tem uma visão estratégica e sustentável do seu negócio, oferecendo soluções inovadoras e de qualidade para os seus clientes.

A empresa também demonstrou ter uma preocupação com a gestão ambiental dos resíduos, seguindo as normas técnicas e legais, e com a geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais para a sociedade. Além disso, a empresa revelou estar atenta aos desafios e oportunidades do mercado de reciclagem de resíduos de obras, buscando se diferenciar dos concorrentes e ampliar a sua participação. ”

5.2 RELATÓRIO DA VISITA TÉCNICA

Grande parte das peças feitas de concreto é projetada com a premissa de que o concreto resistirá às tensões de compressão, mas não às tensões de tração (MEHTA e MONTEIRO, 1994). Em determinadas estruturas, as solicitações predominantes são de tração na flexão (pavimentos de rodovias e de aeroportos, lajes e vigas) ou tração pura (tirantes).

Em geral, fissuras só podem ocorrer depois que a capacidade de tração do concreto tiver sido esgotada, o que faz dessa uma importante propriedade no que diz respeito à durabilidade de membros estruturais (OLUOKUN, 1991). A resistência à tração de um concreto pode ser obtida através de três tipos de ensaio: tração direta, tração por compressão diametral e tração na flexão.

No entanto, esses diferentes métodos de ensaios fornecem diferentes valores de resistência à tração para um mesmo material. RAPHAEL (1984), após realizar uma análise de muitos resultados de resistência à tração, observou que a resistência à tração na flexão é, em geral, 35% maior que a resistência à tração por compressão diametral. Quanto à tração por compressão diametral, POPOVICS apud ZHENG, KWAN e LEE (2001) constatou que ela é, geralmente, maior que a tração direta. Para essa relação, NEVILLE (1997) comentou que a tração por compressão diametral pode ser considerada em 5 a 12% maior que a tração direta. Todavia, dos três tipos de resistência à tração existentes, MIER e VLIET (2002) citam que a tração direta é a mais adequada, principalmente no que diz respeito à análise de fissuração, pois se trata de um valor que mais se aproxima do valor real da resistência à tração do concreto.

Dessa forma, essa propriedade é fundamental na aparência e na durabilidade das estruturas. Um bom conhecimento da resistência à tração certamente ajudaria a

minimizar os problemas de fissuração e de falhas nas estruturas de concreto (OLUOKUN, 1991). Concluindo conversamos com um profissional da área que entende do Corpo de Prova, para esclarecer algumas dúvidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do estudo foi proporcionar melhorias na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), analisar e documentar, por meio de registros da criação de um modelo de negócio que vise assegurar a completa limpeza e organização de uma construção ou reforma, incluindo a remoção de resíduos, direcionamento adequado e limpeza minuciosa de superfícies da construção ou demolição.

Para alcançar esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Resultados de qualidade: oferecer um manejo limpo e ágil, sempre com segurança, obedecendo o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC);
- Economia de tempo e esforço: ser a responsável por direcionar corretamente os resíduos de grandes geradores, sem que os clientes precisem se preocupar com mão de obra própria;
- Avaliação de impacto ambiental: realizar uma análise dos impactos ambientais associados ao gerenciamento de resíduos, como a redução de emissões de gases de efeito estufa, economia de recursos naturais, entre outros.

Para atender a esses objetivos, foram realizadas as seguintes etapas metodológicas:

- Pesquisa bibliográfica: levantamento e revisão de fontes teóricas sobre o tema da coleta e reciclagem de resíduos de obras;
- Entrevista presencial: coleta de dados primários com o dono de uma empresa de reciclagem de resíduos de obras, Nana, que respondeu a cinco perguntas elaboradas pelo grupo;
- Visita técnica: observação in loco do processo produtivo e das instalações da empresa do Nana;
- Análise e interpretação dos dados: organização, categorização e descrição dos dados coletados na entrevista e na visita técnica, comparando-os com as informações da pesquisa bibliográfica.

Os principais resultados obtidos com o estudo foram:

- A identificação das características, vantagens e desafios da empresa de reciclagem de resíduos de obras do Nana, bem como dos benefícios ambientais, econômicos e sociais gerados pela sua atividade;
- A elaboração de um modelo de negócio para uma empresa de limpeza pós-obra, baseado nas boas práticas e nas oportunidades identificadas na empresa do Nana;
- A proposição de sugestões de melhoria ou recomendações para a implantação do PGRCC na empresa do Nana e na empresa proposta pelo grupo.

A contribuição do grupo para o tema da coleta de resíduos de obras foi:

- A realização de um estudo científico sobre um caso real e relevante para o setor da construção civil, que pode servir como referência para outros pesquisadores ou profissionais interessados no assunto;
- A proposição de um modelo de negócio inovador e sustentável para uma empresa de limpeza pós-obra, que pode atender às demandas dos clientes e contribuir para a preservação do meio ambiente;
- A sensibilização dos membros do grupo e dos leitores do trabalho sobre a importância da gestão adequada dos resíduos de obras, que é um problema ambiental e social que afeta a qualidade de vida das pessoas.

O estudo concentra-se na otimização do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) ao analisar e documentar a implementação de um modelo de negócio voltado para uma empresa especializada em limpeza pós-obra. Isso inclui a remoção eficiente de resíduos, o direcionamento apropriado desses materiais e uma minuciosa limpeza das superfícies afetadas pela construção ou demolição. Ao explorar e registrar esse modelo de negócio, o estudo busca aprimorar as práticas existentes no gerenciamento de resíduos gerados durante a construção civil. A pesquisa destaca a relevância de práticas responsáveis no setor, visando não apenas o aspecto estético, mas também a preservação ambiental e a segurança dos ambientes construídos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Leandro Galli; THOMÉ, Victor Merchid; TOSTA, Joice Paiva. Manifestações patológicas em casas populares: uma análise de custo. *Revista Estudo & Debate*, v. 24, n. 2, 2017.

DE JESUS, Victor Almeida et al. Patologias na construção civil. *Revista Pesquisa e Ação*, v. 5, n. 4, p. 132-145, 2019.

SILVA, Maria Eduarda Rodrigues da. Análise das manifestações patológicas incidentes em casas populares. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo: Abrelpe, 2012. 116p.

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*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 65-72, mar. 2006.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção da norma regulamentadora n.º 18*. Diário Oficial do Brasil, Brasília, 8 jul. 1978. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142ED4E86CE4DCB/NR-18%20\(atualizada%202013\)%20\(sem%2024%20meses\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142ED4E86CE4DCB/NR-18%20(atualizada%202013)%20(sem%2024%20meses).pdf)>. Acesso em: 1.º jul. 2014.

_____. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

<https://ead.umc.br/blog/artigo-cientifico-abnt#:~:text=Um%20artigo%20cient%C3%ADfico%20possui%20uma,pr%C3%A9%20Dtextuais%20exigidos%20no%20TCC.>

<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/resbam/article/view/6595>

https://emasjr.com.br/blog/pgrs-para-estabelecimentos/?gclid=CjwKCAjw7c2pBhAZEiwA88pOF1_zOMAO2WS9rQ5dhYIIPtEWw9xkO3cDt0hnYw1ptf3EBvxfke