

MAPEAMENTO E REDUÇÃO DAS PERDAS NO CANTEIRO DE OBRAS DE UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL, EM BRUSQUE - SC

MAPPING AND REDUCTION OF LOSSES IN THE CONSTRUCTION SITE OF A RESIDENTIAL CONDOMINIUM, IN BRUSQUE - SC

MAPEO Y REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN LA OBRA DE UN CONDOMINIO RESIDENCIAL EN BRUSQUE, SANTA CATARINA



10.56238/ramv20n15-002

Marco Antonio Bernardi Dall Antonia

Graduando em Engenharia Civil

Instituição: Centro Universitário de Brusque (UNIFEBE)

E-mail: marco.dall@unifebe.edu.br

Tamily Roedel

Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental

E-mail: tamily.roedel@unifebe.edu.br

RESUMO

A indústria da construção civil enfrenta desafios significativos com perdas de materiais que impactam custos e sustentabilidade. Este trabalho teve como objetivo geral mapear essas perdas no canteiro de obras de um condomínio residencial, em Brusque - SC, analisando a percepção dos colaboradores sobre o desperdício, documentando boas práticas e propondo melhorias. A metodologia foi um estudo de caso qualitativo, combinando observação direta com registros fotográficos. Os resultados identificaram boas práticas na empresa, como o uso de argamassa polimérica e escoras metálicas, que reduzem resíduos. No entanto, o mapeamento visual revelou perdas relevantes, como oxidação de aço por armazenamento inadequado e quebra de blocos. Conclui-se que a principal barreira para a redução das perdas é cultural, e não apenas técnica. As diretrizes propostas focam na gestão de pessoas e gestão visual para alinhar a percepção da equipe à realidade, aproveitando a abertura dos funcionários para sugestões como motor para implementar melhorias.

Palavras-chave: Construção Civil. Perdas no Canteiro de Obras. Resíduos da Construção Civil.

ABSTRACT

The civil construction industry faces significant challenges with material losses that impact costs and sustainability. This study aimed to map these losses at the residential condominium construction site in Brusque-SC by analyzing employee perceptions of waste, documenting best practices, and proposing improvements. The methodology was a qualitative case study. The results identified company best practices, such as using polymeric mortar and metallic shores, which reduce waste. However, visual mapping revealed relevant losses, like steel oxidation from improper storage and broken blocks. It is concluded that the primary barrier to loss reduction is cultural, not just technical. The proposed guidelines focus on people management and visual management to align the team's

perception with reality, using employees' openness to suggestions as a driver for implementing improvements.

Keywords: Construction Waste. Higher Education Institution. Waste Management.

RESUMEN

La industria de la construcción civil se enfrenta a importantes retos relacionados con las pérdidas de materiales, que repercuten en los costes y la sostenibilidad. El objetivo general de este trabajo era cartografiar estas pérdidas en la obra de un complejo residencial en Brusque (Santa Catarina), analizando la percepción de los empleados sobre el desperdicio, documentando las buenas prácticas y proponiendo mejoras. La metodología fue un estudio de caso cualitativo, que combinó la observación directa con registros fotográficos. Los resultados identificaron buenas prácticas en la empresa, como el uso de mortero polimérico y puntales metálicos, que reducen los residuos. Sin embargo, el mapeo visual reveló pérdidas relevantes, como la oxidación del acero por almacenamiento inadecuado y la rotura de bloques. Se concluye que la principal barrera para la reducción de pérdidas es cultural, y no solo técnica. Las directrices propuestas se centran en la gestión de personas y la gestión visual para alinear la percepción del equipo con la realidad, aprovechando la apertura de los empleados a las sugerencias como motor para implementar mejoras.

Palabras clave: Construcción Civil. Pérdidas en la Obra. Residuos de la Construcción Civil.



1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um dos pilares da economia brasileira, impulsionando o desenvolvimento e gerando empregos. Contudo, essa relevância econômica é acompanhada por um significativo impacto ambiental, sendo o setor responsável por cerca de 40% de todos os resíduos sólidos produzidos na economia (Piovezan Júnior; Silva, 2007). A geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) representa um dos maiores desafios para a sustentabilidade urbana. Dados da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente - ABREMA e de sua predecessora, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, revelam a magnitude do problema: em 2022, o Brasil gerou aproximadamente 45 milhões de toneladas de RCC (ABREMA, 2023). Em 2021, o volume foi ainda maior, atingindo 48 milhões de toneladas, o que equivale a 227 kg/hab/ano de resíduos (ABRELPE, 2022).

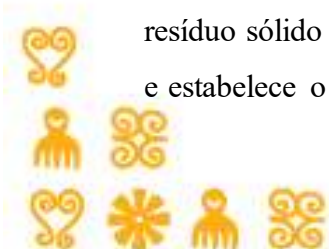
Esses números não representam apenas um volume físico a ser gerenciado, mas também um sinal de ineficiências sistêmicas no setor, associado aos desperdícios de materiais (Nascimento, 2014). Estudos apontam que entre 10% e 30% de todos os materiais de construção adquiridos para uma obra são descartados como resíduos (ABRELPE, 2022). Essa perda material se traduz em um prejuízo financeiro direto, que engloba não apenas o custo do insumo desperdiçado, mas também os custos associados ao seu manuseio, transporte e destinação final.

As perdas podem ser entendidas como entulho, restos de madeira, blocos, argamassa, mas essa é uma visão simplista. “As perdas estão relacionadas ao consumo de recursos de qualquer natureza, tais como materiais, mão de obra, equipamentos e capital, acima da quantidade mínima necessária para atender os requisitos dos clientes internos e externos” (Isatto *et al.*, 2000, p. 27).

Soma-se às perdas, o não controle sistemático da geração, segregação e destinação dos resíduos sólidos em canteiros de obras de edifícios multifamiliares, que também resulta em perdas econômicas substanciais, devido ao desperdício de materiais e aos altos custos de descarte de resíduos não segregados, além de potencializar os riscos de conformidade legal e de degradação ambiental, como a poluição visual, o assoreamento de corpos d'água e a proliferação de vetores de doenças (Iwakiri *et al.*, 2000).

Segundo Souza (2005) as perdas na construção civil se dividem em duas categorias: inevitáveis e evitáveis, sendo que a parcela evitável é conceituada como desperdício. O autor pondera que a linha exata entre esses dois conceitos não é universal e depende de fatores como a tecnologia da empresa, a qualificação de sua equipe e o tipo de obra. Contudo, ele adverte que essa subjetividade não deve ser utilizada como desculpa para justificar todas as perdas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, define resíduo sólido como todo material, substância ou objeto descartado resultante de atividades humanas e estabelece o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Brasil,



Diferentes definições para o termo "perda" surgiram na literatura ao longo do tempo. Dentro do STP, o conceito é definido como a busca pela diminuição dos custos de produção através da remoção de elementos que não agregam valor ao produto finalizado (Ohno, 1997). Adaptando essa lógica para a indústria da construção e os princípios do *Lean Construction*, adotou-se uma definição mais abrangente: perda é o uso de recursos que não gera valor sob a perspectiva do cliente (Koskela, 2000).

Todavia, Koskela (2000) adverte que nem todas as atividades que não agregam valor direto ao cliente devem ser sumariamente eliminadas. Atividades como planejamento, controle e prevenção de acidentes, por exemplo, geram valor para "clientes internos". O autor alerta que a eliminação desses serviços de suporte sem uma avaliação de impacto criteriosa pode, paradoxalmente, gerar outros desperdícios na linha de produção (Koskela, 2000).

De acordo com Ohno (1997), a eliminação de desperdícios é um passo essencial para aumentar a eficiência da linha de produção. Contudo, o autor enfatiza que, antes de eliminar as perdas, é imprescindível saber identificá-las. Para isso, ele as classificou nas seguintes categorias:

- A. Perda por superprodução: refere-se aos custos de produzir em excesso, ou seja, mais do que a demanda exige. Também ocorre quando itens são produzidos antes do prazo necessário. Ohno (1997) a considera a perda mais prejudicial, pois tende a ocultar outros desperdícios;
- B. Perda por espera: relacionada à falta de balanceamento e sincronia no processo produtivo, incluindo falhas de maquinário, atrasos na entrega de insumos e outras causas que levam máquinas e mão de obra a ficarem ociosas (Shingo, 1989);
- C. Perda em transporte: decorre do transporte de materiais, uma atividade que não agrega valor ao produto. Poderia ser minimizada ou eliminada através da otimização do layout dos processos;
- D. Perda do processamento em si: diz respeito a etapas ou serviços realizados durante o processo que não agregam valor real ao produto, podendo ser removidos sem alterar as características finais desejadas;
- E. Perda por estoque: causada pela manutenção de estoques desnecessários, seja de materiais, produtos em processamento ou produtos acabados;
- F. Perda por movimentação: refere-se aos movimentos excessivos ou desnecessários do trabalhador em seu posto de trabalho;
- G. Perda por fabricação de produtos defeituosos: originada pela produção de itens que não cumprem as especificações de qualidade estabelecidas.
- H. Perda inevitável: É aquela perda que acontece mesmo com boa execução e planejamento, por causa das características do material ou do processo construtivo. Perda inerente que ocorre devido às características do material ou do processo construtivo, persistindo mesmo com bom



O estudo de caso é uma metodologia amplamente aplicada nas áreas das ciências humanas e da saúde. Os resultados desse tipo de estudo podem ser formalizados de diversas maneiras, incluindo artigos científicos, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado. O objetivo central é gerar conhecimento aprofundado sobre o fenômeno investigado, que possa ser usado como base teórica para a compreensão de situações similares (Lunetta; Guerra, 2023).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população são as construtoras de Brusque - SC. A amostra é composta por uma das três torres que estão sendo construídas no Condomínio Residencial (Figura 1), que foi analisada quanto às perdas da construção civil.

A torre conta com com aproximadamente 7209 m², padrão médio-alto, tendo 5 tipologias por andar totalizando 50 unidades, os apartamentos tem de 70 m² a 97 m², os menores contam com 2 suítes, o maior possui uma 1 suíte e 2 dormitórios. Ela terá 13 andares, sendo 10 de habitação.

Figura 1 - Condomínio residencial.



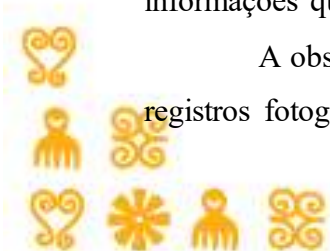
Fonte: Construtora (2025).

O seu método construtivo é em concreto armado com fechamento em alvenaria convencional. Atualmente a obra se encontra no seu segundo pavimento de habitação, a alvenaria foi iniciada nos andares de garagem, os demais andares seguem na etapa estrutural.

3.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para essa pesquisa foi realizada a coleta de dados utilizando dois instrumentos principais: a observação direta das perdas geradas na obra. A utilização desse método permitiu integrar informações qualitativas, fornecendo maior robustez à análise do controle de materiais.

A observação direta não participante foi conduzida ao longo das etapas construtivas, com registros fotográficos. Ela foi realizada durante 20 dias, de 07/10 a 7/11/2025, com visitas *in loco*.



Nesses dias foram acompanhadas as etapas de carpintaria do pavimento tipo e a execução das armaduras para a mesma. Foram feitos registros fotográficos e a descrição das observações.

3.4 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

As observações foram categorizadas nos principais tipos de perdas, tais como sobras de cortes, quebras por manuseio inadequado e perdas decorrentes de falhas no armazenamento. A partir dos registros fotográficos, foram realizadas anotações textuais como forma de documentar e complementar a análise qualitativa. Foram classificadas as perdas segundo Souza (2005) e Ohno (1997). também foram registradas as boas práticas da construtora nas etapas analisadas. Essa perspectiva metodológica é ressaltada por Paliari e Souza (1999), ao propor a coleta e a análise de informações de forma segmentada por serviços, a fim de aprimorar a compreensão sobre a origem e a magnitude das perdas.


4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

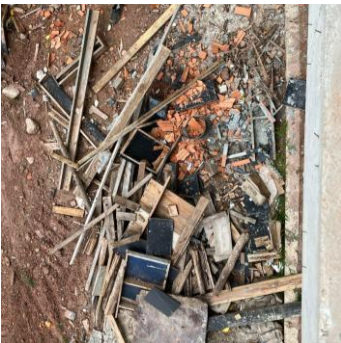
Na sequência, apresentam-se os resultados obtidos na pesquisa experimental.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS

Apesar de a obra se encontrar em um estágio inicial de desenvolvimento, já foi possível realizar um mapeamento dos tipos de perdas que ocorreram especificamente nessas etapas preliminares. Para garantir a correta classificação e análise dessas inconformidades observadas no empreendimento, todos os dados coletados foram separados e organizados em categorias específicas, conforme a estrutura apresentada no Quadro 1, que detalha os critérios utilizados para a identificação e categorização das perdas.

Quadro 1 - As perdas segundo sua natureza.

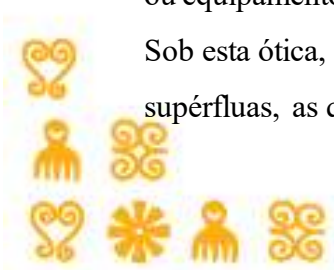
FOTOS	CAUSAS	NATUREZA	CONCEITO
	<p>Na carpintaria da escada, teve que retirar as chapas já pregadas pois estavam fora do esquadro.</p>	<p>Retrabalho</p>	<p>Refazer um serviços duas vezes, pois a primeira não foi bem executada.</p>

	<p>Causado por mau amarração das cargas, excesso de velocidade dos entregadores.</p>	<p>Transporte</p>	<p>Quebras causadas pelo transporte entre o fornecedor e a obra.</p>
	<p>Aço armazenado exposto à chuva.</p>	<p>Armazenamento</p>	<p>Materiais armazenados de forma incorreta ou em local errado</p>
	<p>Argamassa que secou no carrinho, pedaços de madeiras, blocos quebrados.</p>	<p>Entulho</p>	<p>Material que não tem mais proveito na obra, embalagens, etc</p>
	<p>Pontas de arame que sobra na hora da amarração do aço.</p>	<p>Perda inevitável</p>	<p>Percentual mínimo de material que se perde mesmo quando todas as etapas do processo</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Contatou-se na obra as perdas por retrabalho, transporte, armazenamento, entulho e perda inevitável (Quadro 1). “Para reduzir as perdas na construção de edificações é necessário conhecer sua natureza e identificar suas principais causas” (Bogado, 1998, p. 18). As perdas inevitáveis são as perdas aceitáveis, que acontecem “quando o investimento necessário para sua redução é maior que a economia gerada” (Isatto *et al.*, 2000, p. 28).

Contudo Santos (1996) afirma que as perdas estendem-se além dessa definição básica. Elas devem ser compreendidas como qualquer ineficiência refletida no emprego de mão de obra, materiais ou equipamentos em quantidades superiores às estritamente necessárias para a produção da edificação. Sob esta ótica, as perdas englobam tanto os desperdícios de materiais quanto a execução de atividades supérfluas, as quais geram custos adicionais sem, no entanto, agregar valor.



4.2 BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO E EXECUÇÃO QUE CONTRIBUEM PARA A MINIMIZAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS NO CANTEIRO DE OBRAS

Destaca-se neste empreendimento a utilização de cubetas plásticas e escoras metálicas na execução das lajes nervuradas. Essa prática promove uma redução significativa na geração de resíduos de madeira, além de representar uma alternativa mais sustentável e racional em comparação aos métodos construtivos convencionais.

As cubetas plásticas substituem grande parte das fôrmas de madeira utilizadas no fundo da laje (Vizotto; Sartorti, 2010). O material metálico oferece simplicidade no acondicionamento, exibindo elevada durabilidade e possibilidade de reuso. Isso se deve ao fato de o aço poder ser empregado novamente em múltiplas ocasiões. Além disso, as escoras metálicas proporcionam superior confiabilidade e resistência, visto que estão em conformidade com normas técnicas (Mendes *et al.*, 2023).

Um diferencial desta obra reside na alvenaria, onde, em vez da argamassa convencional, está sendo empregada massa polimérica. Essa substituição proporciona maior agilidade e limpeza no canteiro de obras, reduzindo significativamente o desperdício que era comum com a argamassa e os tijolos tradicionais.

A argamassa polimérica apresenta “maior resistência e durabilidade durante seu uso e após a finalização do serviço” (Carvalho; Dutra; Dutra, 2020). Segundo a NBR 16590-1, os compostos poliméricos garantem maior resistência mecânica (ABNT, 2017).

Nos dias de observação *in loco*, pode-se verificar que existe uma quebra de tijolos muito menor, pois existia as cintas de amarração (ou travamento), que são pontos estruturais que exigem preenchimento e devem ser executadas com precisão para evitar excessos (Figura 2).

Figura 2 - Cintas de amarração.



Fonte: O autor (2025).



As canaletas são preenchidas com o concreto que sobra da concretagem das lajes, assim todo o material é utilizado dentro da própria obra, reduzindo assim a quantidade que volta para a central.

Na Figura 3, é possível notar que o concreto não se restringe apenas à estrutura principal da edificação, mas também é estrategicamente reaproveitado e utilizado para realizar diversas melhorias e otimizações dentro do canteiro de obras. Essa prática reflete uma abordagem de gestão de resíduos e economia de recursos. Entre as aplicações visíveis, destaca-se o uso do material para a execução de pisos e acessos provisórios ou permanentes no canteiro, facilitando o trânsito de pessoal, veículos e materiais, além de contribuir para a organização e limpeza do local.

Adicionalmente, o concreto é empregado na confecção de elementos construtivos secundários essenciais, como vergas e contra-vergas. O aproveitamento desse material demonstra uma visão abrangente sobre a otimização dos recursos disponíveis e a busca por eficiência operacional no ambiente da construção civil.

Figura 3 - Vista superior do canteiro.



Fonte: O autor (2025).



Figura 4 - Escoras metálicas.



Fonte: O autor (2025).

Além disso, a empresa adota uma política rigorosa de aproveitamento máximo dos recursos e materiais diretamente no canteiro de obras, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e otimizar custos. Essa prática se manifesta em ações concretas de segregação e reutilização, como a separação cuidadosa das peças de madeira que, mesmo após a desforma.

Brasileiro e Matos (2015) destacam ainda a importância da não geração do resíduo, ou seja, a redução da geração do resíduo na fonte. Na sequência, uma vez que o resíduo foi gerado sua realização deve ser considerada, assim como a possibilidade de reciclagem (Arshad, 2018; Silva; Pertel, 2020).

Queiroz *et al.* (2023) ressalta que as obras que apresentam canteiros de obras organizados e limpos são as mesmas que adotam, como prioridade, práticas para a redução dos RCC, visando também a diminuição do consumo de materiais. Por sua vez, as ações de reutilização e reciclagem dos resíduos permitem o aproveitamento de materiais no próprio canteiro, evitando que todo o material seja encaminhado para aterros.

De forma complementar, implementa-se um sistema eficiente para a coleta e destinação de sobras de materiais estruturais. Por exemplo, as pontas e retalhos das barras de aço que resultam dos processos de corte e dobra são meticulosamente separados. Essa segregação permite que esses materiais sejam encaminhados para reciclagem ou, em alguns casos, reaproveitados em elementos estruturais menores ou de reforço, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade e a gestão inteligente de recursos, conforme pode-se verificar nas Figuras 5, 6 e 7.



Figura 5 - Separação das pontas de barras.



Fonte: O autor (2025).

Figura 6 - Cubetas plásticas.



Fonte: O autor (2025).

Figura 7 - Parede com uso de massa polimérica.



Fonte: O autor (2025).

Os autores Agopyan e John (2011) e Guido (2005) destacam que a prática de misturar os resíduos nos pavimentos para uma separação posterior em baias centralizadas no canteiro é ineficiente. Este processo gera retrabalho (manuseio duplicado), exige mais espaço de estocagem e, principalmente, causa a contaminação dos materiais, inviabilizando economicamente a sua reciclagem. A segregação deve ocorrer no local e no momento da geração (na fonte), pois o custo de separar resíduos misturados é muito superior ao de mantê-los separados desde o início.

4.3.3 Gestão de equipe

A empresa apresenta ações para melhorar a percepção da equipe para a conscientização das perdas. Porém se faz a sugestão de algumas criar diálogos mensais de redução de perdas, utilizando as próprias fotos deste artigo (Figuras 2 a 9) como ferramenta de gestão visual. Apresentar a foto da Figura 9 (aço oxidado) para a equipe que respondeu "Organizado e exposto" e perguntar: "Como podemos resolver isso juntos?".

Isso alinha a percepção da equipe à realidade observada, utilizando a disposição positiva dos colaboradores como motor para a melhoria contínua. Vaz (2014) afirma que a importância das pessoas em todas as etapas do processo, sendo elas muitas vezes os fatores que mais interferem nos resultados, tornando o seu envolvimento o melhor caminho para o sucesso. Esse engajamento deve ser buscado ouvindo-as e familiarizando-as com as iniciativas de melhoria para que se obtenham resultados positivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho era realizar o mapeamento das perdas no canteiro de obras do condomínio residencial em Brusque - SC, isso foi atingido através da realização dos objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico era identificar as causas das perdas no canteiro de obras, classificando-as, ele foi alcançado através da observação direta e registros fotográficos, que permitiram classificar os desperdícios em categorias como retrabalho, transporte inadequado, armazenamento deficiente e geração de entulho. As evidências visuais, como o aço oxidado (Figura 9) e os blocos quebrados (Figura 3), foram fundamentais para substanciar a análise.

O segundo objetivo específico era documentar as boas práticas de gestão e execução que contribuem para a minimização dos desperdícios no canteiro de obras em estudo. Foi demonstrado a capacidade técnica e o investimento da empresa em soluções construtivas eficientes. O uso de cubetas plásticas, escoras metálicas, argamassa polimérica e o reaproveitamento de sobras de concreto nas cintas de amarração são pontos fortes que devem ser valorizados e expandidos.



O terceiro objetivo específico era propor um conjunto de diretrizes e recomendações de melhoria específicas para o canteiro de obras, visando a redução dos desperdícios e o aumento da produtividade. A grande contribuição deste trabalho não reside em apontar perdas genéricas, mas em utilizar os dados da percepção para criar um plano de ação focado na gestão de pessoas. A recomendação de usar a gestão visual e os Diálogos Semanais explora a abertura positiva dos colaboradores – onde 70% se sentem à vontade para dar ideias – como o principal motor para implementar as melhorias técnicas, como a cobertura do aço e os planos de corte.

Como limitação, ressalta-se que o estudo foi realizado em uma fase específica da obra (estrutura e início da alvenaria). Perdas significativas que ocorrem nas etapas de acabamento (como gesso, revestimentos cerâmicos e pintura) não puderam ser mensuradas.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a reaplicação desta metodologia nas fases de acabamento do mesmo empreendimento, permitindo um diagnóstico completo do ciclo de perdas. Sugere-se, ainda, um estudo quantitativo focado no impacto financeiro das perdas identificadas e na análise de custo-benefício da implementação das diretrizes propostas na seção 4.4.



BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica** 61, Teresina, v. 61, n. 358, p. 178–189, 2015. <https://doi.org/10.1590/036669132015613581860>

CARVALHO, A. C. A.; DUTRA, C. T. S.; DUTRA, V. A. S. Uso de argamassa polimérica para o assentamento de alvenaria. **Projectus**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 88-101, 2020.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307**, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, de 05 de julho de 2002. Disponível em: www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303. Acesso em: 26 ago. 2025.

GUIDO, Lineu A. **Diretrizes para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição em canteiros de obras**. 2005. Tese (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ISATTO, E. L.; *et al.* **Lean construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Isatto/publication/329011337_LEAN_CONSTRUCTION_DIRETRIZES_E_FERRAMENTAS_PARA_O_CONTROLE_DE_PERDAS_NA_CONSTRUCAO_CIVI/links/66d4d68f64f7bf7b194d7638/LEAN-CONSTRUCTION-DIRETRIZES-E-FERRAMENTAS-PARA-O-CONTROLE-DE-PERDAS-NA-CONSTRUCAO-CIVI.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

IWAKIRI, Setsuo; CUNHA, Alexsandro Bayestorf da; ALBUQUERQUE, Carlos Eduardo Camargo; GORNIK, Elianice; MENDES, Lourival Marin. Resíduos de serrarias na produção de painéis de madeira aglomerada de eucalipto. **Scientia Agraria**, v. 1, n. 1, p. 23, 31 dez. 2000. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/963>. Acesso em: 25 ago. 2025.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Ph.D. Thesis, VTT Technical Research Centre of Finland, Espoo, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/35018344_An_Exploration_Towards_a_Production_Theory_and_its_Application_to_Construction. Acesso em: 01 set. 2025.

KOSKELA, L.; SACKS, R; ROOKE, J. A brief history of the concept of waste in production. *In*: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 20, 2012, San Diego. **Proceedings** [...]. San Diego, 2012.

KOSKELA, L. Application of the New Production Philosophy to Construction. **CIFE Technical Report**, Stanford University, v. 72, 1992.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara**, v. 18, n. 00, e023141, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>

LUNETTA, Avaetê; GUERRA, Rodrigues. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação**, v. 1, n. 2, p. 149-159, 2023.

MENDES, L. M. S.; SILVA, G. M.; BEZERRA, M. R. C. S.; BRITO, D. R. N. Estudo comparativo entre escoramento metálico e de madeira na construção civil: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 3158-



3178, jun. 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10568/4368>. Acesso em: 01 nov. 2025.

NASCIMENTO, J. M. A importância da compatibilização de projetos como fator de redução de custos na construção civil. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 7, jul. 2014. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38433970/Tecnicas_de_compatibilizacao.-libre.pdf?1439227164=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_importancia_da_compatibilizacao_de_pro.pdf...Acesso em: 01 nov. 2025.

NASCIMENTO; C. A.; ROEDEL, T. Percepção e consciência ambiental dos moradores de Brusque - SC. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, p. 182-205, 2013.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Bookman, Porto Alegre, 1997.

PALIARI, José Carlos; SOUZA, U. E. L. **Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios**. São Paulo, 1999.

PIOVEZAN JÚNIOR, J. G. T. A.; SILVA, C. E. Investigação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria-RS: um passo importante para a gestão sustentável. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, Belo Horizonte, 2007. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2007, p. 1-44. Disponível em: <http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/2007-Abes.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

POUPART, Jean; DESLAURIERS, Jean-Pierre; GROULX, Lionel-H.; LAPERRIÈRE, Anne; MAYER, Robert; PIRES, Álvaro. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Editora Vozes, 2008. 44 p. Tradução de: Ana Cristina Nasser. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1895937/mod_resource/content/1/04_OB-JACCOUD_MAYER.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

QUEIROZ, M. E. R.; LORDSLEEM JÚNIOR, A. C.; OLIVEIRA, J. M.; SANTOS, D. G. Análise de boas práticas voltadas à redução, reutilização e reciclagem de resíduos nos canteiros de obras de edifícios. **MIX Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 91-100, 2023. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n5.91-100. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/5542>. Acesso em: 15 nov. 2025.

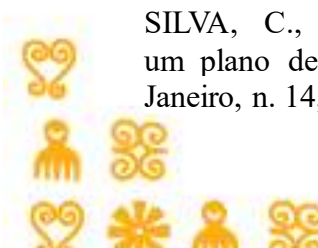
SANTOS, Aguinaldo *et al.* **Método de intervenção para redução de perdas na construção civil: manual de utilização**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1996.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**. São Paulo: Pini, 2005.

SELLTIZ, C. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1967.

SHINGO, S. **A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint**. Cambridge, MA: Productivity Press, 1989.

SILVA, C., PERTEL, M. Gestão de resíduos sólidos na construção civil: proposta de um plano de gerenciamento para reforma. **Revista Boletim do Gerenciamento**, Rio de Janeiro, n. 14, 2020.



VAZ, Priscila Fernandes Lage. **Estudo sobre a racionalização na construção civil**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

VIZOTTO; I.; SARTORTI, A. L. Soluções de lajes maciças, nervuradas com cuba plástica e nervuradas com vigotas treliçadas pré-moldadas: análise comparativa. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n. 15, p. 19-28, abr. 2010. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/122934971/Art3_N15-libre.pdf?1748128851=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTeoria_e_Pratica_na_Engenharia_Civil.pdf... Acesso em: 01 nov. 2025.

