

III- 369 - PROPOSTA DE PROJETO DE LAYOUT PARA OS GALPÕES DE TRIAGEM DE RESÍDUOS DA CIDADE DE MONTES CLAROS - MG

Isabella Lorrany Nonato Marques ⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Montes Claros.

Sheila Cristina Martins Pereira ⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Engenharia Civil, área de concentração em Saneamento Ambiental. Professora do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Montes Claros.

Endereço ⁽¹⁾: Av. Professor Rui Braga, s/n – Vila Mauriceia – Montes Claros - MG - CEP: 39401-089 - Brasil - Tel.: (38) 9 9120-1100 - e-mail: isabellannmarques@gmail.com

RESUMO

Diante da urbanização, industrialização e do crescimento populacional, houve um aumento na geração de resíduos sólidos e consequente complexidade quanto à definição das formas de tratamento e disposição desses resíduos. Dessa maneira, o processo de coleta seletiva seguido de reciclagem surge como uma possível solução para esses problemas. As associações de catadores de materiais recicláveis são uma das principais formas de estabelecer a coleta seletiva em uma cidade, no entanto, enfrentam diversos problemas operacionais e gerenciais, como falta de estrutura adequada e dificuldades de organização e de gestão de espaço, que influenciam negativamente em sua produtividade e na gestão financeira. Sendo assim, esse estudo tem como objetivo avaliar a situação atual das associações de catadores de materiais recicláveis contempladas pelo projeto Recicla aos Montes, na cidade de Montes Claros-MG, com a finalidade de sugerir um modelo de galpão que atenda às necessidades básicas das associações. Para tanto, foram feitas visitas a cinco associações pertencentes ao projeto, para a observação do espaço e coleta de informações junto aos gestores de cada galpão. A partir das visitas foi possível constatar diversos problemas enfrentados, como dificuldade de organização, galpões com dimensões insuficientes, materiais espalhados no piso e *bags* ocupando grande parte do espaço de trabalho. Por fim, com todas as informações adquiridas com as pesquisas e com as visitas, foi elaborado um projeto de *layout* utilizando o *software* AutoCAD para apresentar como sugestão de melhorias aos galpões de triagem da cidade de Montes Claros. A criação das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis e do Projeto Recicla aos Montes, foi um importante passo para a futura implantação da coleta seletiva na cidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Bags*, Coleta Seletiva, Gerenciamento de Resíduos, Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

Com a urbanização, a industrialização e o crescimento populacional, novos padrões de consumo foram criados, o que influenciou na forma como o ser humano se relaciona com o meio ambiente. Em decorrência desses aspectos, diversos problemas ambientais se agravaram, dentre eles o aumento da geração de resíduos sólidos e a consequente complexidade quanto à definição das formas de tratamento e de sua disposição (SOBARZO, 2008). Trazendo uma possível solução para o problema, Barros (2012) afirma que a reciclagem promove a economia de recursos naturais e energia, bem como apresenta grande relevância para a redução dos resíduos encaminhados aos aterros sanitários.

A coleta seletiva é a fase inicial do processo de reciclagem e suas etapas se resumem à coleta junto aos geradores, e posteriormente é feito o envio desse material para um pré-processamento, no qual ocorre a triagem dos materiais passíveis de reciclagem e, por fim, esses resíduos selecionados são encaminhados para empresas recicladoras. O processo de triagem comumente é realizado em galpões de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Buscando identificar o panorama atual da coleta seletiva no Brasil, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apontou que, no ano de 2019, 36,3% dos municípios avaliados apresentavam o serviço de

coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, sendo este de qualquer modelo. A quantidade de resíduos coletada para esta atividade é de 1,9 milhão de tonelada/ano. Desse total, o trabalho realizado pelas associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis foi responsável pelo recolhimento de 0,7 milhão de tonelada (SNIS, 2020). Já a Abrelpe (2023) apresentou dados referente ao ano de 2022, sobre os municípios que tiveram iniciativas para a coleta seletiva, tendo um percentual de 75,1% no Brasil. Não significa aumento de atendimento no setor, tratando-se apenas de iniciativas.

Para promover a adoção da coleta seletiva nos municípios e favorecer a implementação de projetos que envolvam cada vez mais as associações de catadores de materiais recicláveis, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, dispõe, em seus instrumentos de ação, processos de coleta seletiva, sistemas de logística reversa e o apoio à estruturação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010). Além disso, conforme o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, as políticas públicas voltadas às associações ou cooperativas de materiais recicláveis, deverão propor o incentivo à capacitação dos catadores de materiais recicláveis e ao fortalecimento institucional, como também deverão oferecer melhores condições no ambiente de trabalho dos catadores (BRASIL, 2022).

Ainda que a PNRS incentiva a estruturação das associações de catadores de materiais recicláveis, diversos problemas ocorrem nos galpões onde essas associações desenvolvem suas atividades, sendo eles operacionais ou gerenciais. Muitas vezes, em detrimento da falta de um bom gestor, as organizações de catadores não conseguem manter um fornecimento constante de materiais para as empresas recicladoras, o que gera dificuldades na gestão financeira dessas associações (REIF, 2005).

Dessa maneira, as associações de catadores de materiais recicláveis em sua grande maioria não conseguem se manter de forma independente, sem o apoio da população ou dos órgãos públicos. Entendendo a dificuldade financeira vivenciada pelas associações, nota-se que essas, frequentemente, carecem de estrutura apropriada para realizarem o procedimento de separação e armazenamento dos materiais coletados, apresentando dificuldades de gestão do espaço e de organização. Por consequência, o trabalho realizado não atinge a produtividade esperada e não garante a saúde ocupacional necessária aos catadores envolvidos no processo.

Reif (2005) afirma que a boa configuração física e estrutural de um galpão de reciclagem influencia positivamente na logística e no fluxo dos materiais ao longo do processo de triagem. Em vista disso, a existência de um local adequado que recebe o apoio necessário do município favorece a inclusão social dos catadores, bem como permite que estes tenham um ambiente seguro e com condições sanitárias apropriadas para a realização do trabalho (REIF, 2005). Dessa maneira, se faz necessária a realização de estudos que promovam melhorias dentro dos galpões em que os catadores realizam seu trabalho cotidianamente, para que se possa levar maior qualidade de vida, segurança e renda a esses trabalhadores.

Atualmente, está implantado na cidade de Montes Claros o projeto Recicla aos Montes, que tem como principal objetivo implementar a coleta seletiva de materiais recicláveis no município por meio de parcerias firmadas com as associações de catadores (PMMC, 2022). O que se vê na realidade é que essas associações sobrevivem com baixo recurso financeiro para investirem na estrutura física e na organização dos galpões, comprometendo a realização do trabalho pelos catadores e, consequentemente, o alcance dos resultados almejados.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar a situação atual das associações de catadores contempladas pelo projeto Recicla aos Montes e apresentar os problemas de gestão de espaço e organização dos galpões de triagem, com a finalidade de sugerir um modelo de galpão que atenda às necessidades básicas das associações, de modo que o trabalho realizado traga resultados satisfatórios e leve dignidade e renda aos catadores de materiais recicláveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo em que a pesquisa foi realizada abrange a cidade de Montes Claros, localizada no Estado de Minas Gerais, conforme apresentada na Figura 1.

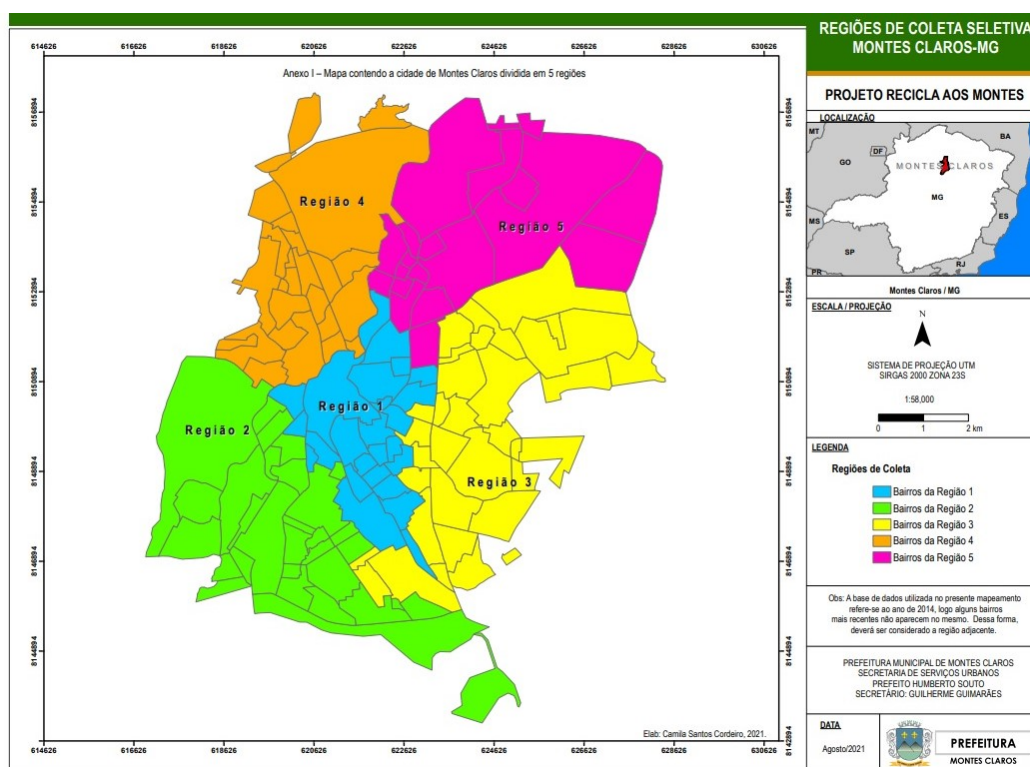


Figura 2: Regiões de coleta seletiva em Montes Claros

Fonte: Prefeitura Municipal de Montes Claros (2022)

Inicialmente, realizou-se a pesquisa bibliográfica baseada em artigos científicos, livros, revistas, legislações vigentes e outras fontes a fim de assimilar as informações sobre o tema tomando uma nova perspectiva, necessária ao desenvolvimento do estudo (MARCONI; LAKATOS, 2017). A segunda etapa foi constituída pela pesquisa de campo de caráter exploratório, realizada em outubro de 2022. Foram realizadas visitas em todas as associações pertencentes ao projeto e os dados foram coletados a partir da observação do espaço e de diálogos com os gestores de cada galpão. Desse modo, foi possível coletar imagens dos ambientes visitados, enfatizando a organização interna e a estrutura geral. Através do contato com os gestores, buscou-se informações sobre como o trabalho é realizado dentro do galpão e quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos catadores.

Após o levantamento de informações, foi realizada a análise e discussão sobre a realidade vivenciada nas associações de catadores de materiais recicláveis, ressaltando os principais problemas que foram observados durante as visitas e durante o diálogo com os gestores. A partir dessa análise, as informações foram comparadas com os conhecimentos obtidos através de estudos sobre gestão e organização de galpões de triagem e, apoiando na literatura, foi possível identificar e sugerir soluções que contribuirão para uma melhor disposição dos espaços internos.

Com os dados encontrados acerca das dificuldades enfrentadas e com o estudo realizado, foi proposto um modelo de galpão como sugestão às associações de catadores e à Prefeitura Municipal de Montes Claros. O projeto de *layout* proposto foi elaborado utilizando o *software* AutoCAD e baseou-se no manual “Construir e reformar um galpão de reciclagem”, de Fernando Freitas Fuão (2015), que apresenta orientações de como dimensionar, organizar e setorizar um galpão. A partir do número de trabalhadores atuantes nas associações, foi possível sugerir dimensões mais adequadas para cada ambiente e indicar quais equipamentos ou estruturas são indispensáveis para a realização do trabalho, de modo que favoreçam a gestão e a otimização do serviço. Ressalta-se que o projeto é dado como sugestão e surge como modelo para orientar possíveis adaptações nos galpões atuais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nas informações levantadas nas visitas realizadas às Associações de Catadores de Materiais Recicláveis contempladas pelo projeto Recicla aos Montes, apresentam-se e discutem-se os dados obtidos a partir da observação e dos esclarecimentos repassados pelos gestores, apontando proposições para a elaboração de um projeto de *layout* adequado aos galpões de triagem da cidade de Montes Claros.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A partir das visitas realizadas, detectou-se que os catadores nos galpões recebem e realizam a triagem dos materiais potencialmente recicláveis: papel, plástico, metal e vidro, que são classificados segundo a ABNT NBR 10004:2004 como resíduos não perigosos (classe IIB), sendo eles inertes (plástico, metal e vidro) ou classe IIA, não inertes (papel).

Nos galpões também são recebidos resíduos eletrônicos a partir de uma parceria realizada com a empresa Lax Serviços Ambientais, a qual fica responsável por fazer a destinação adequada desses resíduos. Estes são considerados resíduos perigosos, classe I.

Na Tabela 1 é apresentado o levantamento quantitativo, em kg, de materiais recicláveis produzidos pelos galpões no 1º semestre do ano de 2022. Os dados mostram que a produção total difere excessivamente entre os galpões. Comparando à produção total de 993 kg atingida pela Associação do Grande Village no 1º semestre de 2022, o galpão da Associação dos Moradores do Bairro Guarujá alcançou mais de 16 toneladas de materiais vendidos para o mesmo período.

Tabela 1: Quantitativo global de materiais recicláveis produzido no 1º semestre de 2022, adaptado de Prefeitura Municipal de Montes Claros (2021)

ASSOCIAÇÃO OU COOPERATIVA	QUANTITATIVO JANEIRO À JULHO DE 2022
Associação Amor e Vida	1.858 kg
Montesul	7.000 kg
Associação dos Moradores do Bairro Guarujá	16.339 kg
Cooperativa da Região do Grande Santos Reis	8.500 kg
Associação do Grande Village	993 kg

Fonte: Adaptado da Prefeitura Municipal de Montes Claros (2021)

Na Figura 3, apresenta-se a massa de resíduos produzida pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Região do Grande Village nos quatro meses antecedentes à visita.

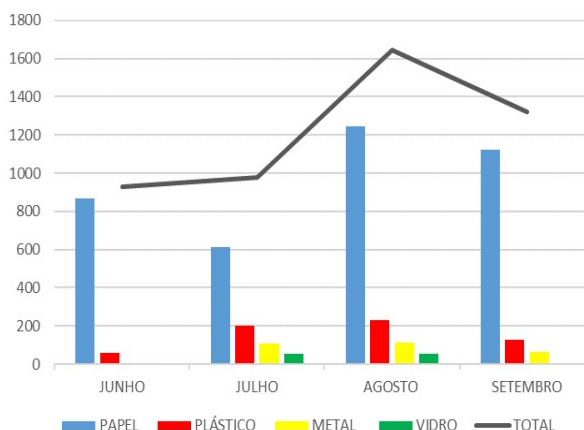


Figura 3: Massa de resíduos produzida (kg) pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Região do Grande Village

Através da Figura 3, é possível perceber que a maior parcela dos materiais triados no galpão é o papel, este representado, principalmente, pelo volume de papelão recebido mensalmente. O gráfico mostra também que a produção total tem grande variação nos meses de trabalho, indicando a inconstância e, como consequência, a instabilidade financeira vivenciada pelos galpões.

ANÁLISE DA DINÂMICA DE TRABALHO E ORGANIZAÇÃO DOS GALPÕES

A análise do trabalho realizado nos galpões de triagem se deu a partir da observação do espaço e dos esclarecimentos repassados pelos gestores. Na Tabela 2 foram apontados os principais problemas notados nas visitas, relacionados às atividades de coleta, triagem e venda dos materiais, bem como aqueles relacionados à estrutura física dos galpões. A seguir, tem-se a descrição das observações relevantes que se relacionam à organização e às instalações avaliadas durante a visita.

Tabela 2: Principais problemas e adversidades enfrentadas pelos galpões visitados

ATIVIDADE ANALISADA	PROBLEMAS RELACIONADOS
Coleta Seletiva	Falta de veículo próprio para coletar junto aos grandes geradores Necessidade da coleta seletiva feita pelos catadores nas ruas
Triagem	Falta de EPI's Material recolhido nos condomínios vem misturado com rejeitos Materiais triados empilhados diretamente no piso Materiais espalhados no piso prejudicando a movimentação de pessoas Bags carregadas espalhadas por todo o galpão Ausência de mesa de triagem Falta de equipamentos como prensas e empilhadeiras Dificuldade para identificar materiais por falta de padronização na especificação das embalagens
Venda	Falta de compradores para alguns tipos de materiais Valores baixos por kg de material vendido Insatisfação dos catadores com o retorno financeiro Falta de veículo para direcionar o material até os compradores
Estrutura	Falta de estrutura própria Galpão pequeno Aberturas entre a vedação e a cobertura que provocam a entrada de chuva Piso irregular

ANÁLISE DO PROCESSO DE COLETA SELETIVA

Para as associações de catadores contempladas pelo projeto Recicla aos Montes, a coleta é realizada de duas maneiras: utilizando-se dois caminhões disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Montes Claros e pela coleta informal dos catadores que recolhem os materiais pelas ruas da cidade utilizando o carrinho próprio.

Conforme explicitado pelos gestores, a coleta realizada pelos caminhões acontece apenas em condomínios da cidade ou em residências e os veículos não podem ser utilizados para coletar materiais de iniciativas privadas, como indústrias e comércios. Por não possuírem veículo próprio, os galpões de reciclagem apresentam dificuldades para definir uma logística de recebimento de materiais vindos dos grandes geradores, que apresentam contribuição significativa no volume processado.

ANÁLISE DO PROCESSO DE TRIAGEM E DA ESTRUTURA GERAL DOS GALPÕES

Inicialmente, deparou-se com a discrepância entre o número de cadastrados e o número de catadores que de fato trabalham junto à associação. Enquanto tem-se uma média de 53 catadores cadastrados em cada galpão, o

número de pessoas que estão em atividade varia entre 8 e 20 pessoas. Essa variação se deve à baixa renda adquirida com a produção nos galpões (geralmente inferior a um salário-mínimo), que não supre a necessidade dos catadores, dessa maneira, estes optam por continuar o trabalho nas ruas. Além disso, os gestores afirmaram que é frequente há falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), colocando em risco a vida dos catadores através do contato com resíduos contaminados, perfuro cortantes ou com animais peçonhentos.

De acordo com as informações repassadas pelos gestores, os resíduos recebidos dos condomínios geralmente não vêm devidamente separados, sendo contaminados e armazenados junto a materiais não recicláveis e resíduos orgânicos. Foi possível observar também a presença de materiais dispersos nos pisos, que podem ser um obstáculo para movimentação de pessoas, bem como um grande volume de materiais empilhados no chão ocupando espaço que seria utilizado para outro fim. Notou-se que os sacos industriais, conhecidos como *bags*, ocupavam a maior parte dos galpões visitados quando estavam carregados de materiais, pois são a principal ferramenta para o transporte das cargas.

Todos esses fatos, representados na Figura 4, evidenciam a falta de setorização dentro do galpão e a existência de uma logística de recebimento e venda deficientes para a sua dimensão.



Figura 4: Processo de Triagem dos galpões visitados: (a) Materiais dispersos no piso; (b) Materiais empilhados no piso; (c) e (d) Bags ocupando grande parte dos galpões visitados

Nos galpões visitados foi possível perceber a ausência de mesas de triagem, obrigando o catador a se abaixar e realizar a separação no chão do estabelecimento, podendo ocasionar doenças ocupacionais aos catadores. Na Associação Montes Claros de Catadores de Recicláveis foi possível observar a presença da mesa de separação, mas esta estava sendo utilizada para armazenamento de materiais.

Verificando os equipamentos necessários para o bom desenvolvimento de um galpão de triagem, percebeu-se que é praticamente inexistente nessas associações. A maioria delas possui apenas uma balança emprestada por

parceiros. Os galpões não possuem veículo próprio, prensas e empilhadeiras. Dois dos galpões visitados receberam recentemente duas prensas, mas ainda não foram instaladas. Um outro galpão visitado possuía uma prensa, mas nunca foi utilizada por falta de instalações de energia elétrica.

Outra dificuldade encontrada é a falta de compradores de determinados materiais, como o isopor, caixas de leite e embalagens de ovo. Nos condomínios, por motivo das pessoas não terem conhecimento dessa situação, continuam enviando aos galpões esses materiais e, dessa maneira, foi possível observar um grande volume de *bags* armazenando-os, conforme mostra-se na Figura 5, tornando ociosa uma parcela do espaço disponível para o trabalho.



Figura 5: Bags armazenando embalagens de ovo e caixas de leite ao fundo do galpão

Analisando a estrutura dos galpões, observou-se que, de maneira geral, o espaço utilizado não supre plenamente as necessidades das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis. Em uma das visitas, um dos galpões apresentou dimensão insuficiente para o volume de material armazenado e era todo fechado, dificultando a iluminação e a circulação de ar. Em outro galpão, apresentado na Figura 6, observou-se a presença de uma grande abertura entre a alvenaria de vedação e a cobertura que, conforme explanado pelo gestor, viabiliza que as chuvas atinjam constantemente os materiais armazenados.



Figura 6: Galpão com grande abertura entre a alvenaria de vedação e a cobertura

Por fim, na maioria dos galpões algumas instalações básicas não foram localizadas para melhor qualidade, higiene e integração ao trabalho dos catadores sendo elas: cozinha, refeitório, sala para reuniões da associação e vestiários. No galpão da Cooperativa da Região do Grande Santos Reis foi possível observar tais ambientes bem estabelecidos, recentemente inaugurados, representados na Figura 7. Os gestores esclareceram o fato de os galpões serem alugados, gerando certo desinteresse nos catadores em utilizar parte da verba em melhorias nas instalações.



Figura 7: Instalações da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região do Grande Santos Reis: (a) Banheiro; (b) Cozinha; (c) Sala de reuniões

PROPOSIÇÕES

A elaboração da proposta de intervenção nos galpões de triagem se deu por meio da análise dos dados levantados referentes às dificuldades enfrentadas e problemas encontrados nas associações de catadores de materiais recicláveis apoiadas pelo projeto Recicla aos Montes. No manual utilizado como base de estudo, Fuão (2015) classifica os galpões de reciclagem em pequeno, médio e grande porte, a partir da quantidade de pessoas trabalhando internamente. Os galpões visitados operam com o máximo de 20 catadores, o que enquadra todos em pequeno porte. Dessa maneira, todas as sugestões descritas serão para essa classificação.

ORIENTAÇÕES PARA A ESTRUTURA GERAL DO GALPÃO

Sugere-se que os galpões de pequeno porte possuam uma área mínima de 900m². Desses, 76,3% seriam destinados à operação, cozinha, refeitório e vestiários, áreas necessárias para garantir o bem-estar, conforto e integração entre os catadores. Os 23,7% restantes referem-se ao centro cultural, responsável por comportar a administração, salas de reuniões, lojinha, sala de aula, dentre outras instalações que se façam necessárias em cada realidade. Recomenda-se também para a estrutura geral do galpão de reciclagem:

- Área para a operação do galpão: 400 a 600m²;
- Área para cozinha e refeitório: 182m²;
- Área para vestiários: 63m²;
- Área para administração: 16m²;
- Utilização do refeitório como sala de reuniões e palestras.
- Centro cultural localizado à frente do galpão, evitando que os visitantes atravessem a área de operação para frequentá-lo;
- Duas prensas, uma empilhadeira, uma balança e um carrinho;
- Verificação da área para acesso do caminhão;
- Utilização de pintura clara nas paredes, sempre que possível, pois influencia na iluminação e na sensação de higiene e organização;
- Implantação de piso polido de concreto, visto que é menos poroso, bloqueando a infiltração de chorume, caso tenha, e permitindo o arraste de *bags* com maior facilidade;
- Previsão de ralos e pontos de água para lavagem do espaço;
- Adoção de métodos de iluminação, como zenitais, que são aberturas feitas na cobertura que promovem a passagem da claridade, mas sem incidência solar direta, além de evitar que as chuvas atinjam o material armazenado.

Para o projeto de *layout* proposto como modelo para os galpões contemplados pelo projeto Recicla aos Montes, apresentado no Apêndice A, considerou-se 15,64% da área para o centro cultural, enquanto a operação, vestiário, cozinha e refeitório ocuparam 62,10%. Esse ajuste foi necessário para incluir o acesso do caminhão para carga e descarga de material, responsável por ocupar os 20,94% restantes da área total de 900 m².

ORIENTAÇÕES PARA A ZONA DE TRIAGEM

O primeiro setor a ser definido em um galpão é a triagem, pois se refere ao momento em que o material chega ao estabelecimento. Nesse setor, são sugeridos os espaços para a gaiola de armazenagem do material ao chegar no galpão, mesas de triagem, espaço para bombonas, baias ou *bags* e, por fim, faixas de circulação para os catadores.

Sugere-se a elaboração de baias confeccionadas em madeira e cercadas de tela peneira para armazenar os sacos e caixas que chegam ao galpão. É necessário definir o volume desse espaço de acordo com a dinâmica de trabalho e com a frequência com que os materiais são fornecidos. O manual recomenda um volume aproximado de 3,90 m³ por metro de extensão da baia.

As mesas de triagem são essenciais para a ergonomia do trabalho dos catadores. A medida sugerida para uma mesa com seis pessoas é de 3,60 m x 1,00 m, com altura de 0,90 m. Essas medidas garantem que o material espalhado sobre a mesa seja alcançado sem exigir muito esforço do trabalhador. Além disso, é indicado que o material do tampo da mesa seja impermeável e lavável, de cor clara e com abas laterais para impedir que o material caia no chão. A mesa pode ser confeccionada em madeira, material com custo baixo e fácil de trabalhar. Em torno da mesa, devem ser dispostas as bombonas e *bags*, em quantidades suficientes para dispor todos os tipos de materiais triados. Por fim, o espaço deve contar com área de circulação para a devida movimentação das pessoas.

O projeto de *layout* sugerido, exposto no apêndice A, levou em consideração todas as orientações do manual. Baseando no número médio de catadores que trabalham nos galpões em Montes Claros, foram propostas três mesas de triagem para seis pessoas, totalizando 18 pessoas trabalhando simultaneamente com a triagem. A baia onde serão depositados os materiais ao chegarem ao galpão foi dimensionada para acumular um volume de 3,90 m³ por metro de extensão. Considerando a extensão de 10,55 m, o volume total ficou, aproximadamente, em 41 m³. Na zona de triagem proposta, também foi destinado o espaço para as bombonas onde os materiais são separados e a área de movimentação necessária para transportar tais recipientes.

ORIENTAÇÕES PARA A ZONA DE PENSAGEM

Após passarem pela triagem, parte dos materiais são encaminhados para a prensagem, como o papelão e o plástico. Atualmente, nenhum dos galpões visitados trabalham com prensas, entretanto, percebeu-se que recentemente as associações receberam tais equipamentos, havendo uma perspectiva futura para seu uso. Neste setor deve ser previsto uma área em que o material aguarda pela prensagem. Sugere-se que o tempo de permanência de uma carga neste setor seja reduzido, pois resultará em uma melhor fluidez e dinamismo da produção.

No projeto de *layout* elaborado como modelo, foi prevista a área para a instalação de duas prensas, bem como para o armazenamento dos materiais que aguardam a prensagem.

ORIENTAÇÕES PARA A ZONA DE ARMAZENAGEM

Após serem retirados da prensa, os fardos são encaminhados até o setor de armazenagem. Este setor representa uma grande parte da área do galpão e precisa ser criteriosamente dimensionado. Para isso, é necessário conhecer o volume de material que está sendo triado e prensado diariamente, bem como entender a frequência em que as vendas ocorrem.

Para os galpões visitados, é recomendado prever o armazenamento de cargas de aproximadamente 20 dias, visto que muitos deles frequentemente precisam acumular a produção de pelo menos duas semanas para conseguir fechar a venda.

Nesta área, devem ser previstos espaços para o armazenamento, empilhadeira, balança e espaço para estacionamento e manobra de caminhão.

O projeto de *layout* proposto no Apêndice A considera espaço para o armazenamento de fardos prensados e de *bags*, comumente utilizados pelos galpões contemplados pelo projeto Recicla aos Montes. Além disso, foram previstas as áreas para o *container* de rejeitos, para o posicionamento da balança e para a mesa onde será feito o controle de saída de materiais.

CONCLUSÃO

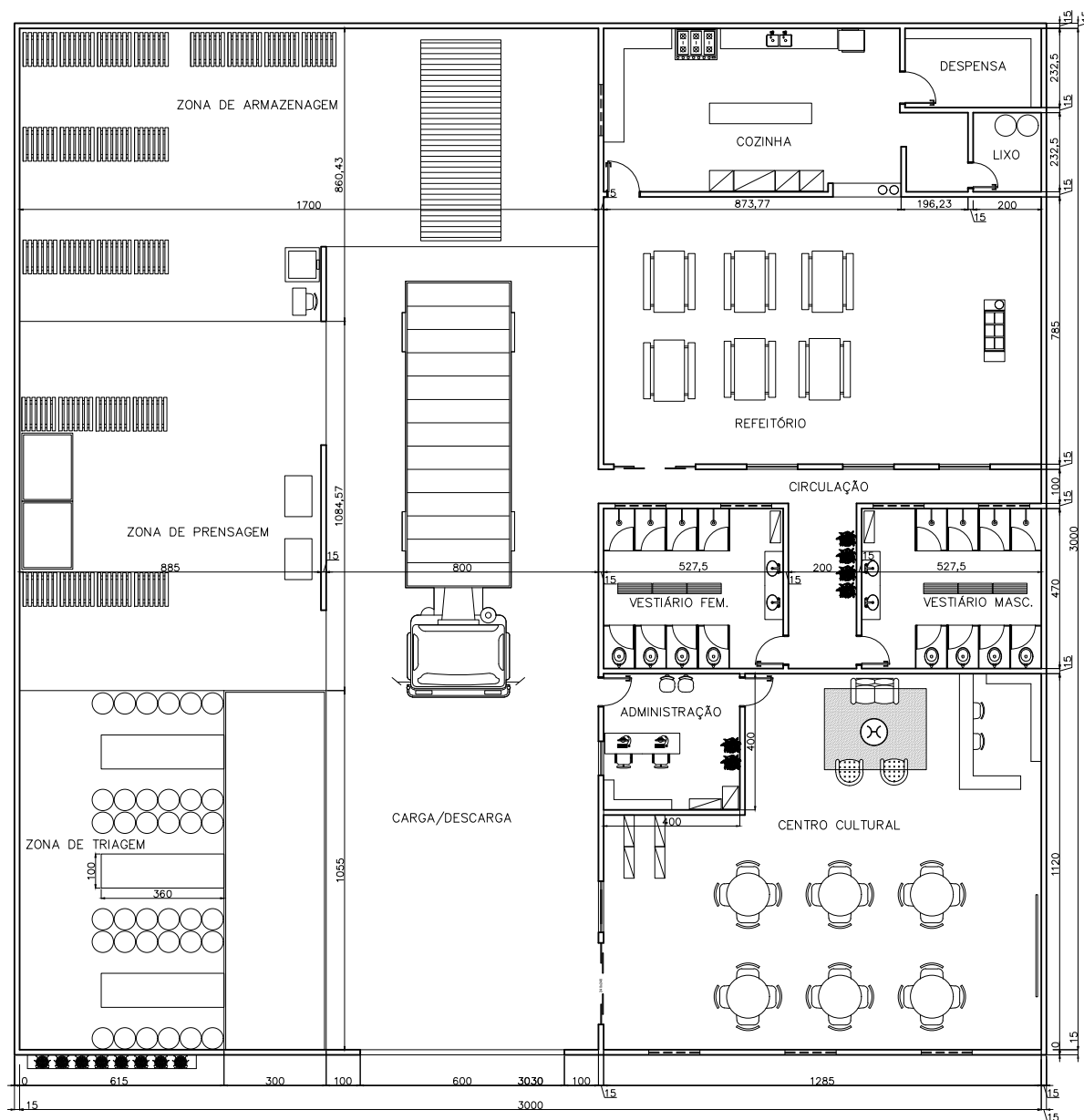
Com base nas discussões apresentadas, foi possível constatar que as associações de catadores de materiais recicláveis contempladas pelo projeto Recicla aos Montes passam por dificuldades de gestão e de organização do ambiente de trabalho. Os principais problemas encontrados foram a falta de mesa de triagem para a realização do trabalho, o excesso de material disperso no chão, o grande volume de *bags* espalhadas em todo o galpão e a falta de empresas recicladoras de determinados tipos de materiais, já citados anteriormente.

Além disso, percebeu-se que o fato de os galpões serem alugados e a falta de recursos financeiros prejudicam a execução de melhorias nas estruturas dos galpões. Por fim, a partir dos dados coletados e das pesquisas realizadas, foi possível propor um projeto de *layout* como modelo para os galpões atuantes na cidade de Montes Claros. O projeto foi elaborado considerando as dimensões mínimas ideais para um galpão de triagem e foram previstas todas as instalações necessárias para atender às necessidades dos trabalhadores, bem como para promover melhorias na gestão de espaço, principalmente nas zonas de trabalho dos catadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
2. ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2022*. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>> Acesso em: 11 abr., 2023.
3. BARROS, Regina Mambeli. *Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2012.
4. BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Org). *Logística ambiental de resíduos sólidos*. São Paulo, SP: Atlas, 2011.
5. BRASIL. *Decreto nº 10.936*, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, [2022]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2022.
6. BRASIL. *Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 27 de jun. 2022.
7. FUÃO, Fernando Freitas. *Manual construir e reformar um galpão de reciclagem*. Porto Alegre: Edição do autor, 2015.
8. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/montes-claros/panorama>>. Acesso em: 07 de novembro de 2022.
9. LEITE, Marcos Esdaras (Org). *Atlas ambiental de Montes Claros – MG*. Montes Claros, MG: Editora Unimontes, 2020.
10. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. atual. São Paulo, SP: Atlas, 2017.
11. PMMC – PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES CLAROS-MG. Secretaria de Serviços Urbanos, 2022. Disponível em: <<https://ssu.montesclaros.mg.gov.br/residometro/projeto-recicla-aos-montes>>. Acesso em: 28 de jun. 2022.
12. REIF, Lilian. *Projeto de galpão de triagem de resíduos sólidos urbanos recicláveis para a associação de catadores da Vila do Arvoredo em Florianópolis (SC) como política ambiental e de inclusão social*. 2005. 313 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
13. SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO. *Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 28 de jun. 2022.
14. SOBARZO, Liz Cristiane Dias. *Resíduos sólidos: do conhecimento científico ao saber curricular - a releitura do tema em livros didáticos de Geografia*. 2008. 284 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105012>>. Acesso em: 27 de jun. 2022.

APÊNDICE A - PROJETO DE LAYOUT SUGERIDO ÀS ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS



QUADRO DE ÁREAS	
ZONA DE TRIAGEM	94,95 m ²
ZONA DE PRENSAGEM	100 m ²
ZONA DE ARMAZENAGEM	126,27 m ²
COZINHA	61,58 m ²
REFEITÓRIO	115,65 m ²
VESTIÁRIOS	60,40 m ²
ADMINISTRAÇÃO	16 m ²
CENTRO CULTURAL	124,77 m ²
CARGA/DESCARGA	188,47 m ²
ÁREA TOTAL	900 m ²