



## APO em Galpão de Triagem: A visão técnica somada à vivência dos trabalhadores

**Aline Duarte<sup>1</sup>, Ana Laura Carvalho Nunes<sup>2</sup>, Luiza Signori<sup>3</sup>, Terezinha de Oliveira Buchebuan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul (duarte.aline93@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (analaura.nunes@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade de Caxias do Sul (signoriluiza@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade de Caxias do Sul – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (tobuchebuan@ucs.br)

### Resumo

Este trabalho apresenta o emprego da avaliação pós-ocupação do ambiente construído em uma unidade de triagem de resíduos sólidos urbanos de Caxias do Sul - RS, que foi objeto de reformas financiadas pela Fundação Banco do Brasil, através do Programa Água Brasil. O foco do estudo se deu através do recorte de dois dos aspectos englobados pela avaliação: aspectos físico-construtivos e aspectos funcionais. Procedimentos foram selecionados e aplicados no objeto de estudo com o objetivo de comparar a APO realizada em 2014, antes da reforma, com a situação atual, com vistas a identificar se as intervenções qualificaram o ambiente e melhoraram a produção. Antecipa-se que embora as condições físico-construtivas tenham sido qualificadas, a execução da obra não revelou apuro técnico e as alterações funcionais não geraram aumento de produtividade.

Palavras-chave: Avaliação pós-ocupação. Resíduo sólido. Galpão de triagem.

Área Temática: Resíduos sólidos.

## POE on a Waste Sorting Center: The technical overview added to the workers' perception

### Abstract

*This work presents the application of the post-occupation evaluation on the built environment of a waste sorting center in Caxias do Sul-RS, which has been reformed with finances provided by the Bank of Brazil Foundation through the Água Brasil Program. The focus of the study was the clipping two aspects encompassed by the evaluation: physical-constructive aspects and functional aspects. Procedures were selected and applied to the object of study with the intent to compare the POE performed in 2014, before the reform, with the current situation, in order to identify if the interventions have qualified the area and have improved the production. It is anticipated that although the physical-constructive conditions were qualified, the work execution did not count on technical accuracy, and the functional changes did not increase productivity.*

*Key words:* Post-occupancy evaluation. Solid waste. Waste sorting center.

*Theme Area:* Solid waste.



## 1 Introdução

O presente trabalho tem o intuito de avaliar o ambiente construído e a organização funcional de um galpão de triagem de resíduos sólidos. O estudo teve origem através do projeto de pesquisa *Capacitação e apoio às atividades dos catadores informais do município de Caxias do Sul*, da Universidade de Caxias do Sul, que aborda de maneira interdisciplinar a questão dos resíduos sólidos no município. Atualmente existem treze galpões de reciclagem que trabalham de forma associada à Prefeitura Municipal, desses, dez estão sendo objetos de uma avaliação pós-ocupação mais abrangente. Neste estudo foi escolhido o galpão da Associação Recicladora Monte Carmelo, justamente pelo fato de já existir um trabalho de avaliação pós-ocupação (APO) realizado em 2014, aliada a situação de este galpão ter passado por reformas – financiadas com recursos do Programa Água Brasil, da Fundação Banco do Brasil - em seu espaço físico, posteriores a tal diagnóstico.

Através da realização de uma nova APO foi proposto investigar o impacto da reforma realizada no galpão de triagem de resíduos sólidos e apontar aspectos positivos e negativos, a fim de auxiliar o desenvolvimento de futuros projetos e contribuir para o entendimento destes espaços, projetando melhorias que podem ser executadas para garantir um ambiente de trabalho adequado e digno para os usuários e que aumentem sua produtividade, gerando, consequentemente, mais renda para os associados.

O desenvolvimento da pesquisa de caráter exploratório se deu através da fundamentação teórica, de visitas ao galpão em estudo para aplicação da metodologia da APO e da análise dos dados coletados.

## 2 Fundamentação Teórica

Para auxiliar o desenvolvimento deste trabalho, a fundamentação teórica abordou a temática do ambiente construído a ser avaliado, ou seja, os galpões que abrigam as atividades de triagem de resíduo sólido urbano. Fez-se necessária também uma revisão acerca da avaliação pós-ocupação, para compreensão de seus princípios, possibilidades, ferramentas e resultados.

### 2.1 Galpão de triagem do resíduo sólido

A triagem de resíduos sólidos acontece em galpões que, segundo Fuão (2006), são minimamente habitáveis. Geralmente, os galpões consistem em formas retangulares com aberturas em pontos estratégicos. Existem variações que dependem da organização funcional específica e da maneira que o grupo de catadores se organiza para trabalhar. O programa básico envolve um setor de apoio constituído por sanitários, cozinha, refeitório e escritório, que podem ser separados, ou não, do espaço destinado a triagem e armazenamento dos resíduos.

Fuão (2006) ressalta que as prefeituras municipais que constroem galpões o fazem sem levar em consideração as necessidades dos trabalhadores e das atividades por eles exercidas. Nesse contexto, não há lugar para preocupações acerca da arquitetura e espacialidade do ambiente construído. A mínima assistência, quando prestada pelo poder público ou privado não aborda tais aspectos, e quando abordados, não o são de maneira satisfatória. A indiferença, frente a tais questões, acaba por ampliar o abismo que existe entre a realidade do trabalhador e o reconhecimento da importância social, ambiental e econômica do trabalho prestado.



## 2.2 Avaliação pós-ocupação (APO) e ferramentas para aplicação

Uma avaliação pós-ocupação é uma avaliação crítica e reflexiva a respeito de um ambiente construído. Este exercício visa alimentar e fomentar a discussão sobre a atividade projetual, bem como seus resultados positivos e negativos. Sobre a avaliação pós-ocupação, Sheila Ornstein aponta que:

[...] a avaliação como um processo que permita realimentar as diretrizes de projetos e obras só pode enriquecer a arquitetura e o urbanismo, pois ‘projetos sem avaliação’, como diz Wener (1988 a) em seu artigo Advances in Evaluation of the Built Environment, torna-se ação sem chance de reflexão” – o projeto não cresce e não evolui, não se avança sem reflexão, sem olhar para trás. (ORNSTEIN, 1995, p. 48)

A partir da década de 1970 a temática da avaliação pós-ocupação passa a ser discutida no Brasil. Entre os pesquisadores, Ornstein se destaca no cenário nacional. Seu legado, ainda presente nas discussões acadêmicas, é responsável por promover avanços significativos acerca da atividade projetual de edificações, bem como seu desempenho.

Segundo Orstein (1995), aspectos construtivos funcionais eram avaliados inicialmente, porém, com o reconhecimento do tema, outros aspectos foram gradativamente introduzidos na avaliação. Elali e Veloso (1995) apontam que, sob a denominação de vertentes, questões comportamentais, evolutivas, contextuais e culturais foram incorporadas como atributos a serem avaliados.

A aplicação de uma APO bem estruturada e completa requer uma equipe de técnicos interdisciplinares, recursos financeiros e um período de tempo longo. Orstein destaca que “a seleção criteriosa de métodos e técnicas mais adequados para cada estudo de caso deve ser ajustada às necessidades de prazo e limitações de custos existentes” (1995, p. 54). Recortes e adaptações são encorajados, pois, esta técnica, apesar de complexa, é flexível, sem comprometer a qualidade dos resultados alcançados.

Para a aplicação de uma avaliação pós-ocupação é necessário um conjunto de ferramentas que coletarão os dados para a extração de resultados. Orstein (1995) lista treze métodos que podem ser aplicados em uma avaliação: medidas por aferição do desempenho físico, observações do desempenho físico, observações do comportamento do usuário, entrevistas, questionários, diários e/ou listas de atividades, mapas comportamentais, registros fotográficos, registros em vídeo, registros de áudio, percepção visual, jogos e simulações. Todas as técnicas que possuem vantagens e desvantagens, dificilmente são aplicadas de forma isolada. Porém, todas, se aplicadas corretamente, atingem resultados significativos para o estudo.

Oito ferramentas, apontadas por Rheingantz et al (2009), se destacaram com o passar dos anos e são notadamente mais reconhecidas: walkthrough, mapa comportamental, poema dos desejos, mapeamento visual, mapa mental, seleção visual, entrevista e questionário. Estas não envolvem a coleta de dados técnicos com equipamentos específicos, mas sim a observação com principal atividade de aplicação. Por isso, ressalta-se a importância de realizar a pesquisa de maneira imprecisa e de preservar um distanciamento dos pensamentos e percepções pessoais do pesquisador. Além disso, Orstein registra que “segundo Bechtel et al (1987), para se levar a bom termo uma APO é preciso adotar, no mínimo, três métodos combinados, para coleta de dados e informações” (1995, p. 70).

## 3 Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho, caracterizado como uma pesquisa exploratória,



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

envolveu fundamentação teórica, visita ao galpão para aplicação da ferramenta de avaliação, análise e estudo dos dados coletados e extração de resultados.

A partir da explicação didática e detalhada das técnicas e de relacioná-las com os aspectos elencados para o estudo, foi possível selecioná-las para a avaliação, considerando-se as técnicas usadas no trabalho realizado em 2014, antes da reforma do galpão, onde foram elencados os procedimentos de walkthrough e mapa comportamental, aplicados separadamente.

Para essa nova análise foi apropriada, como base, as fichas utilizadas anteriormente, adotando as ferramentas de *walkthrough* e de questionários. Em ambas as técnicas foram incorporadas a visão dos usuários, que é de suma importância para a eficácia da APO.

O *walkthrough* é um método baseado na observação que tem por objetivo articular as percepções do homem em relação ao ambiente, extraindo seus aspectos positivos e negativos. Trata-se de uma técnica de fácil aplicação que consiste em um percurso dialogado envolvendo todos os ambientes do espaço, acompanhado de croquis, fotos e demais registros. Dessa forma, o observador se apropria do ambiente através da vivência, se familiarizando com a edificação, seus elementos e seu estado de conservação. A técnica dos questionários se constitui através de uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas sem a presença do pesquisador.

Além desses métodos que dizem respeito à abordagem experiencial, foram realizadas medições para aferição das condições de conforto ambiental. Para isto se fez uso de alguns equipamentos como o Anemômetro, o Termohigrômetro, o Luxímetro e o aplicativo *Noise Meter*. Os dados de velocidade do vento, temperatura, umidade relativa do ar, luminância e níveis de decibéis serão compilados e analisados posteriormente, não sendo englobados no presente estudo. Dessa maneira, foi respeitada a indicação de combinação de, no mínimo, três mecanismos de análise.

Contendo esse aporte metodológico produziram-se as fichas de *walkthrough*, adaptadas para este estudo, que foram preenchidas pelos pesquisadores e também o questionário, respondido pelos usuários.

Figura 1 - Fichas de registro de análise walkthrough preenchida no ambiente e sua versão final

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE WALKTHROUGH UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUO SÓLIDO MONTE CARMELO					FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE WALKTHROUGH UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUO SÓLIDO MONTE CARMELO						
PESQUISADOR (A): ANA LAURA	DATA: 03/04/14	HORA: 10:00	PESQUISADOR (A): ANA LAURA	DATA: 03/10/2017	HORA: 9:00						
AMBIENTE: FABRICAÇÃO	PÉ-DIREITO: 2,2m	ÁREA: 100 m²	AMBIENTE: Área de produção	PÉ-DIREITO: 9,2 m	ÁREA: 172,63 m²						
OCCUPANTES: 16	USO: TRIGEM	OCCUPANTES: 16	USO: Produção	MÉDIA DE IDADE: 18 a 60 anos	ATIVIDADES: Triagem e armazenagem						
MÉDIA DE IDADE: 18 a 60 anos	ATIVIDADES: Triagem e armazenagem	MÉDIA DE IDADE: 18 a 60 anos	ATIVIDADES: Triagem e armazenagem	MOBILIÁRIO: Esteira, prenses, balança e guincho.	MOBILIÁRIO: Esteira, prenses, balança e guincho.						
REVESTIMENTOS	PISO	PAREDE	TETO	PORAS	JANELAS	REVESTIMENTOS	PISO	PAREDE	TETO	PORAS	JANELAS
MATERIAIS	Concreto, metal, plástico, madeira, cerâmica	Tijolos aparentes	Metálicos e plásticos	Madeira e ferro	Metálicas	MATERIAIS	Concreto	Tijolos aparentes	Fibrocimento e metálicas	Metálicas	Metálicas
CORES	Cinza, bege, amarelo, laranja, branco	Laranja	Cinza	Cinza	Cinza escuro	CORES	Cinza	Laranja	Cinza escuro	Metálicas	Preto
ADEQUAÇÃO	Funcional, adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Não	ADEQUAÇÃO	Ok	Ok	Ok	Ok	Não
CONSERVAÇÃO	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	CONSERVAÇÃO	Média	Bom	Bom	Bom	Médio
TÉRMICO	<input type="radio"/> MUITO QUENTE	<input checked="" type="radio"/> QUENTE	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> FRIA	<input type="radio"/> MUITO FRIA	TÉRMICO	<input type="radio"/> MUITO QUENTE	<input checked="" type="radio"/> QUENTE	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> FRIA	<input type="radio"/> MUITO FRIA
ILUMINAÇÃO NAT.	<input type="radio"/> MUITO ESCURO	<input checked="" type="radio"/> ESCURO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> CLARO	<input type="radio"/> MUITO CLARO	ILUMINAÇÃO NAT.	<input type="radio"/> MUITO ESCURO	<input checked="" type="radio"/> ESCURO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> CLARO	<input type="radio"/> MUITO CLARO
ILUMINAÇÃO ART.	<input type="radio"/> MUITO ESCURO	<input checked="" type="radio"/> ESCURO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> CLARO	<input type="radio"/> MUITO CLARO	ILUMINAÇÃO ART.	<input type="radio"/> MUITO ESCURO	<input checked="" type="radio"/> ESCURO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> CLARO	<input type="radio"/> MUITO CLARO
ACÚSTICA	<input type="radio"/> MUITO RUIDO	<input checked="" type="radio"/> RUIDO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> SILENCIO	<input type="radio"/> MUITO SILENCIO	ACÚSTICA	<input type="radio"/> MUITO RUIDO	<input checked="" type="radio"/> RUIDO	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> SILENCIO	<input type="radio"/> MUITO SILENCIO
QUALIDADE DO AR	<input type="radio"/> MUITO RUIM	<input checked="" type="radio"/> RUIM	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> BOA	<input type="radio"/> MUITO BOA	QUALIDADE DO AR	<input type="radio"/> MUITO RUIM	<input checked="" type="radio"/> RUIM	<input checked="" type="radio"/> CONFORTÁVEL	<input type="radio"/> BOA	<input type="radio"/> MUITO BOA
COMENTÁRIOS: Ambientes inteiros, expositores limpos, banheiros limpos, muitas caixas numeradas ao lado da mesa de trabalho.											
FOTOS/CROQUIS (sem escala):											
COMENTÁRIOS: Alguns observadores acharam estranho e mesmo ruim o tipo de refugio. A iluminação é boa, com os observadores sentindo e sentindo. O estado de conservação dos edifícios é médio, existindo principalmente problemas quanto a necessidade de reparos. Porque se houve a evolução de materiais no piso e no teto de esteira. Os principais problemas são o silo que embora tenha recebido uma cobertura nova não está adequado, existindo problemas com infiltração de água. Também a situação da retirada do rejeito, que resulta em infiltração de água no área de trabalho e exposição dos trabalhadores.											
FOTOS/CROQUIS (sem escala):											
1- Saída de escambo de COPECA - necessita que os trabalhadores empurrem para fora. 2- Área de trabalho - percebe-se duas aberturas sem esquadrias. 3- Acesso ao galpão - escadas instáveis. 4- Área de circulação - acumulo de materiais. 5- Perspectiva geral do galpão. 6- Saída do rejeito - perspectiva interna - entrada de água quente. 7- Silo - problemas com infiltração de água.											

Fonte: as autoras (2017)



#### 4 Resultados

Da coleta de dados, seguida da revisão e conferência destes, resultaram apontamentos positivos e negativos, conforme previsto. Esses evidenciam a necessidade de estudos aprofundados acerca do ambiente construído dos galpões de triagem.

A reforma realizada na associação Monte Carmelo demonstra que as mudanças executadas não levaram em conta a logística da produção de trabalho, afetando assim negativamente este quesito. Embora os aspectos físicos tenham melhorado, cabe destacar que esses foram feitos de forma isolada, apenas atendendo as necessidades mais urgentes ou mais aparentes, sem se preocupar com algumas demandas dos trabalhadores que se tornaram mais evidentes neste estudo.

Os principais problemas relatados e percebidos pela equipe, que afetam tanto os fluxos e a logística da produção quanto os aspectos físicos, foram registrados no silo (onde a reforma foi mais intensa), na saída do rejeito e nos ambientes de apoio. A cobertura do silo, anteriormente de madeira, foi substituída por uma metálica, porém essa não possui calhas. Também, não foi instalada uma grelha de drenagem no piso do silo, assim, considerando a inclinação do terreno e o problema na cobertura, resulta-se em infiltrações frequentes.

Outra questão relevante é consequência da modificação realizada na saída do rejeito. Após a reforma os trabalhadores precisam parar sua produção na esteira de triagem e empurrar a caçamba manualmente até a parte externa, sendo que a abertura desta saída também está sujeita a infiltrações. Além disso, cabe destacar que a reforma não considerou a preferência dos usuários em usar o anexo externo de banheiros, onde se evitava o contato direto com a área de produção do galpão após o encerramento do expediente. Registra-se que este anexo externo foi demolido e os sanitários e vestiários posicionados num mezanino, no interior do galpão.

No geral, são notáveis outras mudanças realizadas, como o melhoramento das escadas e revestimentos. Diante do exposto, percebe-se a aparente superficialidade das intervenções que, embora tenham resultado em um aprimoramento geral do galpão, atendendo aos problemas mais urgentes, não se refletiram no aumento da produção e nem na qualidade do ambiente, desconsiderando inclusive as necessidades sociais e higiênicas dos trabalhadores, bem como seu conforto.

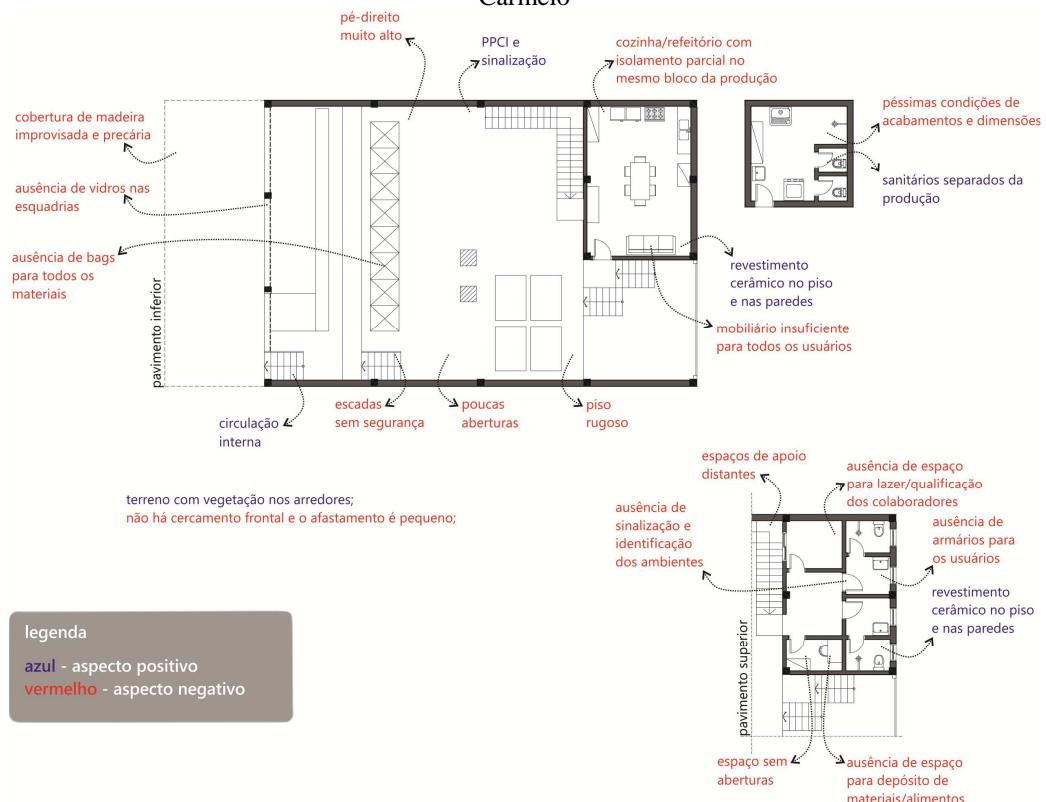
Como produto deste estudo foi organizado um esquema gráfico sobre o desenho da planta baixa da unidade realizado em 2014, tendo sido incorporados os subsídios verdes que registram os apontamentos realizados pelos usuários com base nas respostas aos questionário. Os subsídios azul e vermelho, do estudo anterior, indicam, respectivamente, os subsídios positivos e negativos. Deste modo, o acesso às informações é facilitado e a leitura mais direta dos resultados coletados.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

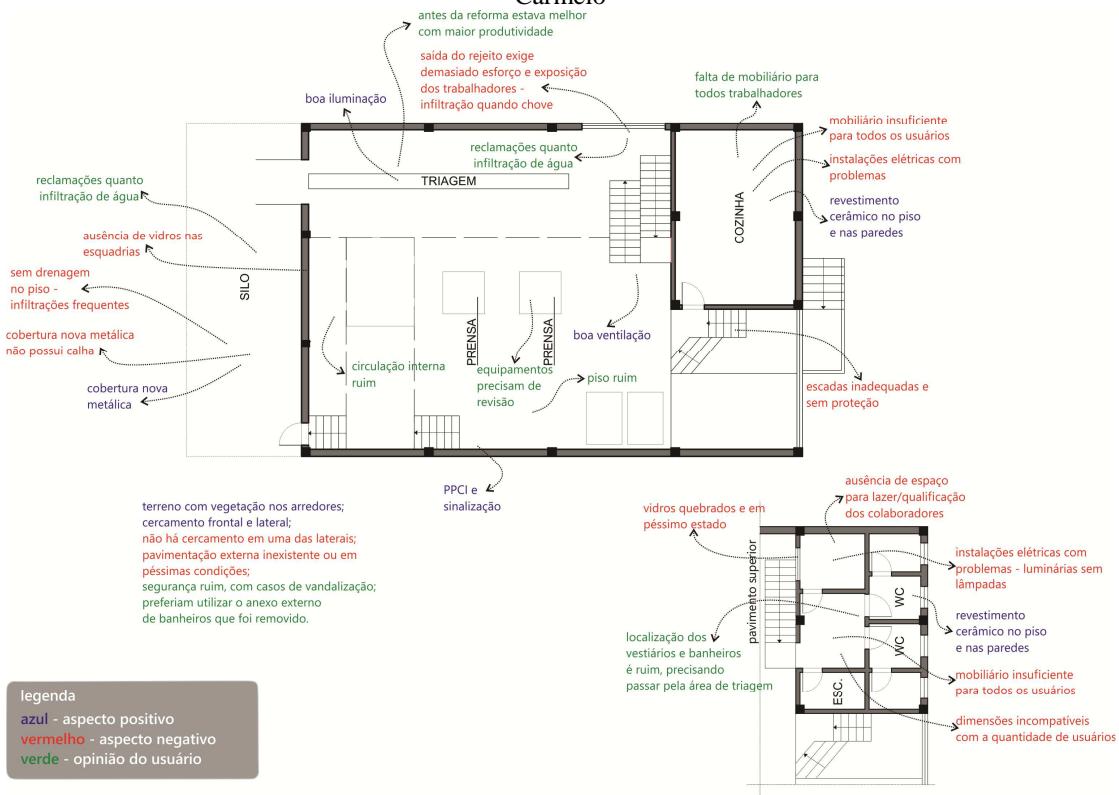
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Figura 2 - Esquema gráfico com os subsídios coletados no objeto de estudo antes da reforma - Ass. Rec. Monte Carmelo



Fonte: as autoras (2014)

Figura 3 - Esquema gráfico com os subsídios coletados no objeto de estudo depois da reforma - Ass. Rec. Monte Carmelo



Fonte: as autoras (2017)



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

### 5 Considerações Finais

Na aplicação dos instrumentos, cabe destacar a colaboração dos usuários e sua receptividade, assim como a força de suas convicções com relação as suas necessidades e do galpão. Os resultados apontam que pouco diálogo foi efetuado entre as entidades responsáveis pela reforma e esses usuários.

Cabe destacar também a necessidade de adaptar e reformular algumas ferramentas de APO para a realidade dos galpões de triagem de resíduo sólido urbano, evidenciando assim a necessidade de estudos aprofundados do ambiente construído deste espaço. Nesse sentido, os dados de conforto ambiental coletados irão colaborar para essa construção de conhecimento.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para a maior inclusão e aceitação da atividade de triagem de resíduos sólidos urbanos, considerando a condição dos trabalhadores e seu ambiente de trabalho, onde deve ser prioridade as necessidades sociais, de conforto, higiene e de melhora da produção.

### Referências

ELALI, Gleice Azambuja; VELOSO, Maísa. **Estudos de Avaliação Pós-ocupação na Pósgraduação:** uma perspectiva para a incorporação de novas vertentes. 2003. 10 f.  
Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

FUÃO, Fernando Freitas. **Unidades de triagem de lixo:** reciclagem para a vida. 2006. 32 f.  
– Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

NUNES, Ana Laura Carvalho; MORI, Paulo Rogério de. Avaliação pós-ocupação em galpões de triagem de resíduo sólido urbano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 5., 2016, Bento Gonçalves. **Anais... .** Bento Gonçalves: Fiema, 2016. p. 1 - 7.

ORNSTEIN, Sheila; BRUNA, Gilda; ROMÉRO, Marcelo. **Ambiente construído e comportamento:** a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental. São Paulo: Nobel; Fauusp; Fupam, 1995. 216 p.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso et al. **Observando a qualidade do lugar:** procedimentos para avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: Proarq, 2009. 117 p.