



## Avaliação pós-ocupação em galpões de triagem de resíduo sólido urbano

**Ana Laura Carvalho Nunes<sup>1</sup>, Paulo Rogério De Mori<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul, Centro de Artes e Arquitetura, Av. Frederico Segala, nº 3099, Bairro Samuara (RS 122 KM 69), CEP 95112-310 – Caxias do Sul – RS  
(analaura.nunes@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul, Centro de Artes e Arquitetura, Av. Frederico Segala, nº 3099, Bairro Samuara (RS 122 KM 69), CEP 95112-310 – Caxias do Sul – RS  
(paulodemori@gmail.com)

### Resumo

Este trabalho consiste no emprego da avaliação pós-ocupação do ambiente construído de duas unidades de triagem de resíduo sólido urbano em Caxias do Sul, para levantar subsídios que possam contribuir na concepção de projetos de novas unidades de triagem de resíduo sólido urbano. O foco do estudo se dá através do recorte de dois dos aspectos englobados pela avaliação: aspectos físico-construtivos e aspectos funcionais. Procedimentos foram selecionados e aplicados nos objetos de estudo e, após essas avaliações, foi possível a verificação do que é passível de reprodução e o que deve ser evitado no posterior projeto, bem como sugestão de melhorias para as duas associações avaliadas.

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

Área Temática: Resíduos Sólidos.

### Post-occupancy evaluation in urban solid waste sorting centers

### Abstract

*This work consists of making use of post-occupancy evaluation of two units of municipal solid waste built environment in Caxias do Sul for extracting subsidies, which will help in designing new urban solid waste sorting centers. The focus of the study is through the clipping of two aspects encompassed by the evaluation: physical construction aspects and functional aspects. Procedures were selected and applied to the objects of study, and after that, it was possible to check what can be reproduced and what should be avoided in the subsequent project, as well as suggestions for improvement for both evaluated associations.*

Key words: Post-occupancy evaluation. Urban solid waste. Waste sorting center.

Theme Area: Solid waste.



## 1 Introdução

Este trabalho tem intuito de investigar e apontar aspectos positivos, a serem repetidos; e negativos, a serem evitados, no ambiente construído de galpões de triagem, a fim de auxiliar o desenvolvimento de futuros projetos de galpões de triagem de resíduo sólido urbano. O objetivo geral é avaliar o ambiente construído que abriga as atividades de duas associações de triagem de resíduo sólido urbano.

O desenvolvimento de pesquisa exploratória envolveu fundamentação teórica, visita aos galpões para aplicação das ferramentas de avaliação, conferência dos procedimentos empregados, análise e estudo dos dados coletados e extração de resultados. A avaliação pós-ocupação se mostra como a resolução para que o objetivo geral seja atingido.

## 2 Metodologia

### Gestão de resíduos

A atividade de triagem do resíduo sólido consiste na separação de materiais que podem ser reaproveitados pelas indústrias. É sabido o quanto importante é a reciclagem do lixo para a diminuição da degradação do meio ambiente. Rogers (2001, p. 30) nos faz compreender que “devemos reciclar materiais, reduzir o lixo, conservar os recursos não-renováveis e insistir no consumo dos renováveis”.

Somada a outros esforços e iniciativas, esta tem valor fundamental para que a preservação do meio biótico aconteça de maneira satisfatória nos dias de hoje e, principalmente, no futuro. Além da importância ecológica da reciclagem, ela também atua por um outro viés: o social. O que é descartado e não serve mais para alguns, é possibilidade de um trabalho digno e sustento honesto para outros. Quem está envolvido nesse cenário são pessoas que vivem à margem da sociedade e que pertencem às classes menos favorecidas.

### Galpão de triagem do resíduo sólido

Esta atividade acontece em galpões que, segundo Fuão (2006) são minimamente habitáveis. Eles são estruturados em formas retangulares e simples, com aberturas em pontos estratégicos, que dependem da organização funcional específica em cada caso. O programa básico envolve um setor de apoio constituído por sanitários, cozinha, refeitório e escritório (podendo haver variações). A complexidade do arranjo não é percebida em um primeiro momento; porém, se reparada mais profundamente, é possível reconhecer o quanto o layout e aspectos físicos são delicados e influenciam diretamente na produção e vivência dos colaboradores envolvidos. Fuão (2006) também afirma que as prefeituras municipais que constroem galpões o fazem sem levar em consideração as necessidades dos trabalhadores e das atividades por eles exercidas.

Se nem os órgãos responsáveis pelas unidades as reconhecem e as tratam com o devido interesse, a sociedade se mostra ainda mais alheia ao que acontece em relação a isso. As pessoas, em sua grande maioria, desconhecem a existência de atividades do gênero. Entre a parcela mínima que reconhece este universo, ainda há a divisão dos que respeitam a contribuem para o processo de triagem, separando o lixo corretamente, e dos que preferem encarar este serviço prestado negativamente e ignorar as orientações sobre a maneira correta de descartar o lixo.

Nesse contexto, onde ninguém volta os olhos para essa atividade, é normal que não haja preocupações no âmbito arquitetônico e espacial. A mínima assistência prestada não aborda tais aspectos, e quando abordados, não o são de maneira satisfatória.



“Entende-se que a arquitetura não é suficientemente reconhecida na problemática da reciclagem do lixo, e muitas vezes até menosprezada a sua importância em face das necessidades mais emergentes dos catadores.” (FUÃO, 2006, p. 109)

Tal descaso não é exclusividade dos dias atuais. A história da arquitetura entrega que atividades industriais não eram contempladas com o pensamento arquitetônico. Segundo Padin (apud PHILLIPS, 1993), este era reservado para funções consideradas mais nobres, como ensino e religião. É herança a falta de interesse e preocupação para com os espaços físicos destinados a essas atividades, bem como com os seus usuários. Tamanha negligência, apenas, contribui para que a distância social entre os catadores e seus direitos e reconhecimento amplie-se cada vez mais.

Em Caxias do Sul existem oito galpões que trabalham associados à Prefeitura e há inúmeros outros que são particulares. O resíduo provém de parte da coleta realizada pela Codeca (Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul). Metade do que é recebido pelas associações não é aproveitado. O rejeito é devolvido a Codeca e esta o encaminha para o aterro sanitário. Este dado impressiona e levanta discussões acerca de uma unidade para triagem desse rejeito, uma vez que as unidades só se apropriam de materiais que têm mais valor e mais procura.

Os objetos de estudo foram selecionados a partir da impossibilidade de intervenção do poder público, já que as duas unidades são situadas em lotes particulares. São elas: Associação Recicladora Interbairros e Associação Recicladora Montecarmelo.

### Avaliação pós-ocupação (APO)

Uma avaliação pós-ocupação nada mais é que uma avaliação crítica e um exercício de reflexão a respeito do desfecho de um ambiente construído. O propósito é alimentar e fomentar a discussão sobre a atividade projetual, bem como seus resultados positivos e negativos.

“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 temática da avaliação pós-ocupação é fruto de uma série de estudos e pesquisas desenvolvidas pela NASA nos Estados Unidos da América. A preocupação com o desempenho das aeronaves espaciais contagiou profissionais da área da geografia, paisagem e ambiente, e estes elevaram a discussão sobre a relação entre o ambiente e o comportamento do usuário.

Uma movimentação ocorre no cenário nacional e, a partir da década de 70, o tema avaliação pós-ocupação passa a ser abordado no Brasil. Entre os pesquisadores brasileiros, Sheila Ornstein se destaca como autoridade da área. Seu legado influencia largamente a academia e proporciona avanços significativos no que diz respeito ao desempenho das edificações.

Na mesma esteira de ideias de uma APO, surge a avaliação pré-projeto. A diferença é que uma APP faz avaliações, através do estudo de simulações, em um plano hipotético. A importância de tais métodos é justificada pela necessidade de aprimoramento da produção espacial.

“Em suma, deve-se aplicar, sistematicamente, as APPs e APOs, pois pouco se conhece do comportamento das pessoas, em relação ao ambiente, e, a avaliação, seja via simulações (APP), seja do



ambiente construído, no decorrer do uso (APO), pode contribuir para minimizar falhas, falta de comunicação e problemas profissionais decorrentes de divergências de repertórios, em especial entre arquitetos, usuários e outros agentes atuantes no processo de produção e uso do ambiente.” (ORSTEIN, 1995, p. 40)

A APO vem carregada de tradições. Desde o seu primórdio, alguns valores e circunstâncias são sempre contemplados. Segundo Orstein (1995), aspectos construtivos e funcionais eram avaliados. Porém, com o reconhecimento do tema, alguns outros aspectos foram introduzidos na avaliação. Sob a denominação de vertentes, gradativamente as questões comportamentais, evolutivas, contextuais e culturais foram incorporadas no repertório de quesitos a serem avaliados, conforme Elali e Veloso (1995) apontam. A constatação de que bons resultados são atingidos através desse método impulsiona e amplia a aplicação da APO.

A complexidade de aplicação de uma APO bem estruturada exige uma equipe de profissionais interdisciplinares, investimento financeiro e um período de tempo razoavelmente longo. Orstein (1995, p. 54) enfatiza 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”. Recortes e adaptações podem ser feitos, uma vez que esta técnica é flexível.

## Ferramentas para avaliação

São listados 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 estas técnicas possuem vantagens e desvantagens. Dificilmente são aplicadas de forma isolada. Algumas são mais precisas e outras não, porém todas, se aplicadas corretamente, atingem resultados significativos para o estudo.

A observação é a principal atividade das ferramentas. É importante que a pesquisa seja realizada de maneira impessoal, garantindo que haja um distanciamento dos pensamentos e percepções pessoais do pesquisador.

Algumas ferramentas se destacaram com o passar dos anos. Oito delas são notadamente mais reconhecidas por pesquisadores da área. São elas: walkthrough, mapa comportamental, poema dos desejos, mapeamento visual, mapa mental, seleção visual, entrevista e questionário. Rheingantz et al (2009) ainda reafirma que o sucesso da aplicação dos instrumentos não depende somente deles, é necessário que haja o comprometimento do pesquisador.

A partir da explicação didática e detalhada das técnicas e de relacioná-las com os aspectos elencados para o estudo, foi possível selecionar duas técnicas: walkthrough e mapa comportamental. Elas serão aplicadas, separadamente, nos dois objetos de estudo; porém, culminarão em um único resultado.

Orstein (1995, p. 70) diz 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”. A visão do usuário, considerada fundamental para o estudo, será incorporada nas duas ferramentas empregadas, já que é inviável a elaboração de uma terceira técnica. Assim, a recomendação de que três métodos sejam abordados será respeitada.

A primeira técnica selecionada, walkthrough, permite o reconhecimento de aspectos físicos de boa e má qualidade. A aplicação desta se dá através de percursos realizados pelo pesquisador, munido de fichas e demais materiais para registros desenvolvidos antes da visita.

Foi fundamental a revisão de aplicações desta ferramenta para o desenvolvimento das fichas para este estudo de caso específico. Além das fichas, a primeira etapa da avaliação foi



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

registrada através de fotografias para que as anotações fossem complementadas e também ilustradas.

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 INTERAIREOS																																		
PESSOALIZADOR (A): <u>Leandro C. Nunes</u>	DATA: <u>10/05/2014</u>	HORA: <u>08:55</u>	UNIVERSIDADE DE CASAS D'OLHO	UNIVERSIDADE DE CASAS D'OLHO																														
AMBENTE: área triagem	PE-DIREITO: <u>100m²</u>	ÁREA: <u>100m²</u>	FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE WALKTHROUGH UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUO SÓLIDO INTERAIREOS																															
OCUPANTES: <u>11 colaboradores</u>	USO: <u>funcionamento</u>	PE-DIREITO: <u>4,00m (escal.)</u>	HORA: <u>14:32</u>																															
MÉDIA DE IDADE: <u>35 anos</u>	ATIVIDADES: <u>separação, prensagem, pesagem e expedição</u>	ÁREA: <u>533,36m²</u>	USO: <u>produção</u>																															
MOBILIÁRIO: <u>boxes, cadeiras, latões, esteira, calhe</u>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REVESTIMENTOS</th> <th>PISO</th> <th>PAREDE</th> <th>TETO</th> <th>PONTAS</th> <th>JANELAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATERIAIS</td> <td>cimento</td> <td>ladrilho cerâmico</td> <td>tijolo e tijolo metálico</td> <td>telhas cerâmicas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CORES</td> <td>brancas</td> <td>brancas</td> <td>brancas</td> <td>brancas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ADEQUAÇÃO</td> <td>ótimo</td> <td>ótimo</td> <td>ótimo</td> <td>ótimo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONSERVAÇÃO</td> <td>ótima</td> <td>ótima</td> <td>ótima</td> <td>ótima</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					REVESTIMENTOS	PISO	PAREDE	TETO	PONTAS	JANELAS	MATERIAIS	cimento	ladrilho cerâmico	tijolo e tijolo metálico	telhas cerâmicas		CORES	brancas	brancas	brancas	brancas		ADEQUAÇÃO	ótimo	ótimo	ótimo	ótimo		CONSERVAÇÃO	ótima	ótima	ótima	ótima	
REVESTIMENTOS	PISO	PAREDE	TETO	PONTAS	JANELAS																													
MATERIAIS	cimento	ladrilho cerâmico	tijolo e tijolo metálico	telhas cerâmicas																														
CORES	brancas	brancas	brancas	brancas																														
ADEQUAÇÃO	ótimo	ótimo	ótimo	ótimo																														
CONSERVAÇÃO	ótima	ótima	ótima	ótima																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TECNICO</th> <th>MUITO QUENTE</th> <th>QUENTE</th> <th>CONFORTAVEL</th> <th>FRIA</th> <th>MUITO FRIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ILLUMINAÇÃO NAT.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>ILLUMINAÇÃO ART.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>ACÚSTICA</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>QUALIDADE DO AR</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>					TECNICO	MUITO QUENTE	QUENTE	CONFORTAVEL	FRIA	MUITO FRIA	ILLUMINAÇÃO NAT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ILLUMINAÇÃO ART.	<input type="radio"/>	ACÚSTICA	<input type="radio"/>	QUALIDADE DO AR	<input type="radio"/>												
TECNICO	MUITO QUENTE	QUENTE	CONFORTAVEL	FRIA	MUITO FRIA																													
ILLUMINAÇÃO NAT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																													
ILLUMINAÇÃO ART.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																													
ACÚSTICA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																													
QUALIDADE DO AR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																													
<p>COMENTÁRIOS: Ambiente seco, com ar quente, material de construção visível, ventilação natural, iluminação natural, iluminação artificial, acústica, qualidade do ar.</p>																																		
<p>COMENTÁRIOS: Ambiente seco, com ar quente, material de construção visível, ventilação natural, iluminação natural, iluminação artificial, acústica, qualidade do ar.</p>																																		
<p>FOTOS/CRÓQUS:</p> <p>Diagrama de planta de uma unidade de triagem de resíduo sólido interaíreos. O diagrama mostra uma estrutura com paredes e teto de concreto, divisões internas, eletrodomésticos (geladeira, máquina de lavar, fogão) e uma porta de aço. Um crôquis anexo mostra detalhes de uma parede com reboco e tijolos, e uma porta com reboco e tijolos.</p>																																		
<p>FOTOS/CRÓQUS (sem escala):</p> <p>Imagens mostrando detalhes da estrutura: uma parede com reboco e tijolos, uma porta com reboco e tijolos, e uma laje com reboco e tijolos.</p>																																		

Fonte: a autora (2014)

Já, o mapa comportamental foi adotado para identificar os usos, circulações e demais questões funcionais. Esta técnica se fundamenta na observação dos usuários e registro da relação destes e do ambiente construído durante um período de tempo. Há também o preparo de material para registro, baseado em referências de outras aplicações. O resultado obtido é gráfico e direto.

O emprego deste instrumento aconteceu nas áreas destinadas à produção dos dois objetos de estudo. Houve a necessidade de fazer anotações descritivas do comportamento para garantir o registro de todas as atividades.

Figura 2 - Fichas de registro do mapa comportamental preenchida no ambiente e sua versão final.

Fonte: a autora (2014)

### 3 Resultados

Da coleta de dados, seguida da revisão e conferência destes, derivam apontamentos positivos e negativos, conforme o previsto. Retomando o objetivo do estudo, o interesse é unir as informações coletadas para que o projeto da nova unidade de triagem de resíduo sólido seja mais apropriado e eficiente para os usuários e, consequentemente, para a produção.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

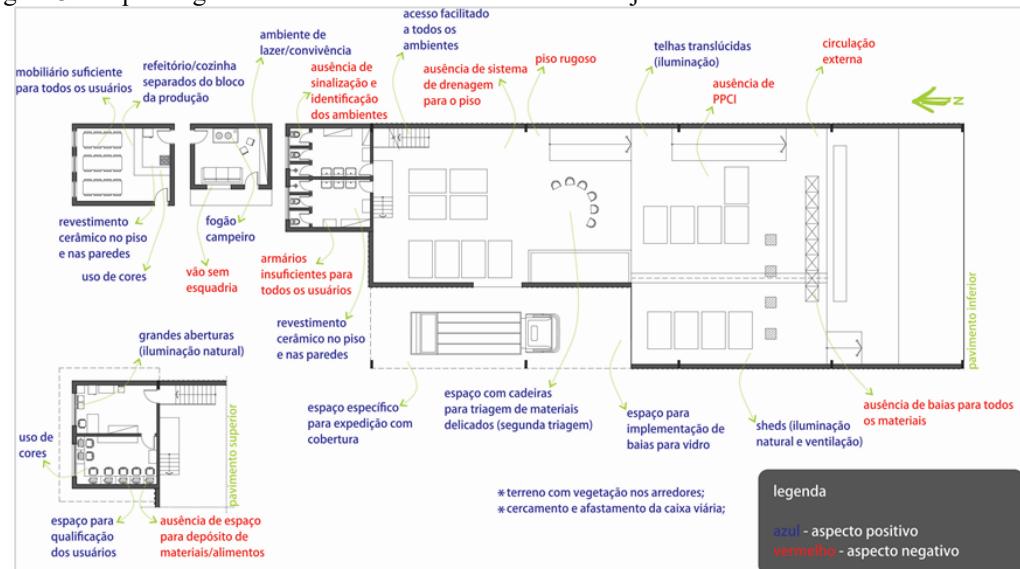
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

A natureza das sugestões é variada. Elas passam por elementos iniciais, como a escolha do terreno e o programa a ser desenvolvido, até os revestimentos e manutenção dos ambientes. No que diz respeito à tecnologia construtiva, os galpões demonstram um bom padrão.

As considerações mais expressivas são sobre a necessidade de contemplar as especificidades funcionais. Evidenciou-se a necessidade de um fluxo contínuo e segregado de acordo com as tipologias de resíduos; resíduos de porte distinto seguem fluxos diversos, como o caso do papelão, pet e vidros que exigem tratamento diferenciado não passando pela esteira. Os percursos realizados pelos trabalhadores, tanto para execução de atividades relacionadas à produção como para acessar vestiários e refeitórios, se mostraram inadequados. Foi detectada também a necessidade de atenção às condições ergonômicas de trabalho.

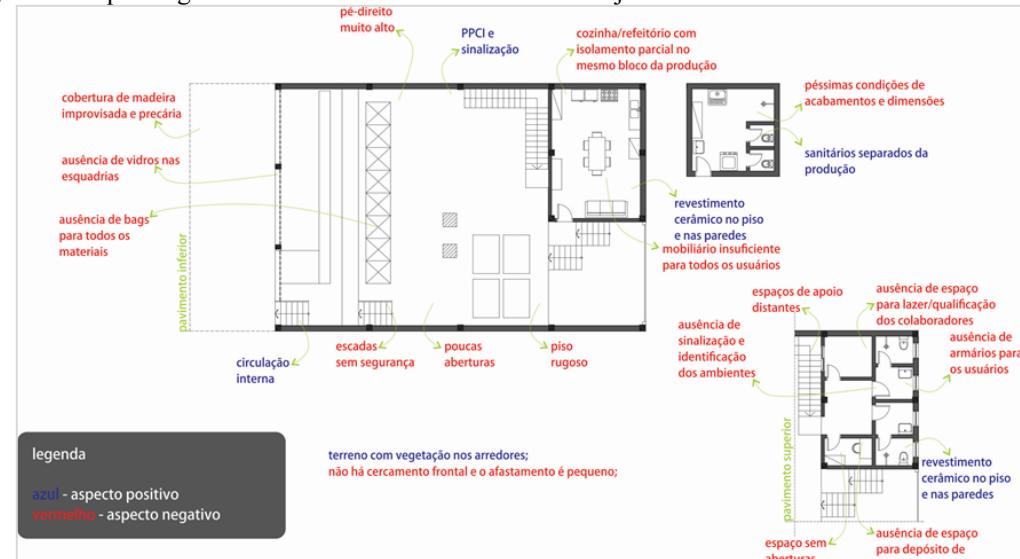
Os subsídios foram organizados e separados em esquemas gráficos sob o desenho das plantas baixas das duas unidades e são diferenciados por cores: azul para subsídios positivos e vermelho para negativos. Deste modo, o acesso às informações é facilitado.

Figura 3 - esquema gráfico com os subsídios coletados no objeto de estudo 1 – Ass. Rec. Interbairros



Fonte: a autora (2014)

Figura 4 - esquema gráfico com os subsídios coletados no objeto de estudo 2 – Ass. Rec. Montecarmelo



Fonte: a autora (2014)



#### 4 Conclusão

Na aplicação dos instrumentos foi constatada a dificuldade de avaliar as questões relacionadas a conforto ambiental. Essa variável é difícil e delicada e merece um tempo longo de pesquisa, que abranja as quatro estações e, a consulta a um número maior de usuários.

Durante a pesquisa, foi necessário aprofundar o envolvimento com o espaço físico das associações. A constatação de deficiências e lacunas a serem preenchidas, para que o ambiente tenha aproveitamento máximo pelos usuários, provoca o desejo profissional de que melhorias sejam feitas. As informações colhidas também servem para a indicação de proposições no âmbito espacial, que certamente resultarão no resgate do espírito coletivo e no incentivo ao trabalho.

Ainda que em fase preliminar, o estudo feito corrobora com a história do fraco e, por vezes, ausente pensamento arquitetônico acerca de equipamentos urbanos de saneamento e seu ambiente construído. A inclusão e a aceitação de questões referentes a como tornar estes espaços mais qualificados e mais aptos a fim de atender à sociedade e ao meio ambiente é essencial para o futuro.

#### Referências

AZEVEDO, Giselle Arteiro N. **Avaliação de desempenho do ambiente construído: Escola Municipal Tenente Antônio João, Cidade Universitária - RJ.** Rio de Janeiro: Proarq, 2012.

ELALI, Gleice Azambuja; VELOSO, Maísa. **Estudos de Avaliação Pós-ocupação na Pós-graduação: 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.

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.

PADIN, Pablo Aleksitch. **Projeto de Arquitetura: Indústrias. Estudo da abrangência do trabalho do arquiteto no projeto de edificação industrial** – São Paulo: Dissertação de Mestrado, FAU-USP, 2009.

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

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona, ES: G. Gili, 2001. 180 p.

SILVA, Viviane Zerlotini da. **Design de Ambientes e Emancipação Social: avaliação do ambiente construído de uma associação de triagem de material reciclável.** 2000. 14 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.