

## **5 Métodos e Técnicas da Pesquisa**

Este capítulo trata dos procedimentos aplicados tanto para obter as informações de interesse para a pesquisa, quanto para analisá-las. Segundo Moura (1998), nesta etapa da pesquisa “deve-se definir a amostra, bem como as técnicas de coleta e análise de dados a serem empregadas no estudo”.

Como o objetivo desta pesquisa é propor melhorias através da avaliação da relação humano-ambiente dos aeroportos, não foram realizadas todas as etapas da Intervenção Ergonômica, conforme explicitado no capítulo anterior. As duas primeiras etapas foram consideradas suficientes para a obtenção e análise dos dados necessários.

### **5.1. Delineamento da Pesquisa**

#### **5.1.1. O Objeto de Estudo**

A ergonomia aborda as características humanas no desenvolvimento de suas atividades e as tarefas realizadas. Assim, para estudar as condições do usuário no terminal de passageiros, é importante ter como foco a tarefa realizada.

Como os usuários a serem analisados são os passageiros, o estudo ergonômico terá como sistema alvo as principais atividades por eles realizadas: os processos de embarque, trânsito e desembarque para vôos domésticos do Aeroporto Internacional de Brasília Juscelino Kubitscheck. Todos os ambientes referentes a esses processos serão analisados. No caso do processo de embarque, interessa à investigação desde o acesso ao aeroporto, vias de acesso, sistemas de transporte interligados, até o acesso à aeronave, pontes de embarque e/ou embarque remoto, seja por ônibus ou circulação diretamente na pista. Para o processo de desembarque, a investigação será desde o desembarque da aeronave, seja pela ponte de acesso ou por desembarque remoto, até os meios de transporte de ligação para a cidade. E para o trânsito, a atenção se voltará aos ambientes que fazem parte dos dois processos anteriores, com a definição do momento da transição de um para o outro.

### **5.1.2. Definição da Amostra**

Sendo o objetivo principal desta pesquisa propor recomendações para a melhoria das condições de conforto dos usuários dos aeroportos, a população que interessa, de forma alguma ignorando a importância dos demais, é o principal usuário dos aeroportos: o passageiro. Não serão estudados aqui os funcionários dos aeroportos, visitantes, acompanhantes, prestadores de serviços, e qualquer outro usuário que não esteja na condição de passageiro.

Outra observação quanto à definição da amostra se faz necessária, em função do enfoque desta pesquisa. Os passageiros analisados serão apenas aqueles que não se enquadram entre os portadores de necessidades especiais. Por motivos de operacionalização da pesquisa, este recorte foi necessário, pois senão o universo se ampliaria além da capacidade do pesquisador. Num momento posterior, é claro que analisar as condições dos portadores de necessidades especiais no uso do terminal se faz necessário.

Devido à movimentação e rotatividade específicas do objeto de estudo, não é possível determinar uma amostragem constante da população. Da mesma forma, em função das limitações do pesquisador, não é possível aplicar todas as técnicas investigativas de uma única vez. Assim sendo, para cada investigação realizada será abordada uma amostra específica, de maneira que em cada procedimento aplicado teremos uma amostra diferente da população.

#### **5.1.2.1. Seleção da amostra**

O tipo de seleção da amostra para esta pesquisa será a não-probabilística, onde, segundo Moura (1998), se desconhece a chance de cada elemento da população ser incluído na amostra.

Ainda segundo Moura (1998), “as amostras não-probabilísticas se subdividem em acidentais e intencionais”. Interessa-nos as intencionais, que “utilizam pessoas que, na opinião do pesquisador, possuem, *a priori*, as características específicas que ele deseja ver refletidas em sua amostra” (Shaughnessy e Zechmeister, 1994, apud Moura, 1998). Assim, como pretendemos estudar ambiente construído/habitado dos aeroportos, a amostra será coletada entre a população usuária destes ambientes, desde que sejam passageiros.

#### **5.1.2.2. Tamanho da Amostra**

Pela impossibilidade de investigar todos os passageiros do AIB, fez-se necessário definir uma amostra

para análise. Segundo Richardson (1985), para definir o tamanho da amostra que seja representativo é necessário observar alguns fatores como amplitude do universo (ou população), nível de confiança estabelecido, erro de estimação e proporção da característica pesquisada na população.

A amplitude da população pesquisada é infinita, pois 22 mil passageiros passam diariamente pelo AIB. O nível de confiança, em pesquisas sociais, normalmente é em torno de 95%. O erro máximo aceitável para pesquisas sociais é de 6%. Quanto à proporção da característica pesquisada, observando que a população é totalmente constituída de passageiros e a característica considerada é somente a condição de passageiro, é de 100%.

De acordo com Richardson (1985), o número mínimo de indivíduos a serem pesquisados para uma amostra em um universo infinito é de 30. O erro obtido, com um número mínimo de 30, foi de 3,65%. Assim, a pesquisa partiu deste valor para definir o tamanho da amostra.

As amostras utilizadas em cada técnica foram estratificadas de acordo com os três processos pesquisados e com o gênero. A estratificação permitiu uma maior homogeneidade na amostra.

Esta amostra foi classificada e selecionada durante o andamento da pesquisa, em função do tratamento dos dados levantados nas diferentes técnicas aplicadas, conforme mostrado na tabela 3 a seguir.

<b>Técnica Aplicada</b>	<b>Amostra total</b>	<b>1ª Divisão: Processos</b>	<b>2ª Divisão: Gênero</b>
Escala de Avaliação	30	Embarque: variável	Masc: variável
			Fem: variável
		Desembarque: variável	Masc: variável
			Fem: variável
		Trânsito: variável	Masc: variável
			Fem: variável
Registro de Comportamento (deslocamento monitorado)	90	Embarque: 30	Masc: 15
			Fem: 15
		Desembarque: 30	Masc: 15
			Fem: 15
		Trânsito: 30	Masc: 15
			Fem: 15
Questionário Piloto	75	Embarque: 25	Masc: variável
			Fem: variável
		Desembarque: 25	Masc: variável
			Fem: variável
		Trânsito: 25	Masc: variável
			Fem: variável
Questionário	180	Embarque: 60	Masc: 30
			Fem: 30
		Desembarque: 60	Masc: 30
			Fem: 30
		Trânsito: 60	Masc: 30
			Fem: 30

Tabela 3 – Divisão da amostra

Para o registro de comportamento, a amostra foi dividida entre os processos de embarque, desembarque e trânsito (mínimo de 30 para cada) e entre masculino e

feminino (mínimo de 15 de cada, em todos os processos), somando um total mínimo de 90 observados.

Para o processo de embarque, a amostra foi dividida também entre aqueles que chegaram ao aeroporto pelo piso superior e pelo térreo. No processo de trânsito e desembarque, a divisão foi entre vôos que desembarcaram pelo satélite, pelo salão norte e pelo portão remoto.

Para a escala de avaliação, aplicada na priorização dos problemas, o número de respondentes foi de 30, escolhidos aleatoriamente pelo terminal.

Os questionários piloto foram aplicados para uma amostra de 75 passageiros, 25 de cada processo.

Da mesma forma que o registro de comportamento, a amostra dos questionários definitivos foi dividida entre os processos de embarque, desembarque e trânsito (mínimo de 30 para cada) e entre masculino e feminino (mínimo de 30 de cada, em todos os processos), somando um total mínimo de 180 observados.

## **5.2. Metodologia Aplicada**

Como mencionado no referencial teórico abordado no capítulo 2, os estudos realizados na área da ergonomia se mostram atualmente bastante oportunos quando se pretende privilegiar a parte humana na investigação sobre a relação homem-ambiente construído. Portanto, para avaliação da conformação do ambiente construído com as exigências do usuário no desenvolvimento das tarefas, a metodologia ergonômica se insere como a mais indicada. Segundo Moraes & Mont'Alvão (2003), os métodos e técnicas utilizados pela ergonomia permitem pesquisar a usabilidade dos meios e condições da tarefa realizada.

Dentre as metodologias ergonômicas efetivamente utilizadas nos estudos ergonômicos, a metodologia selecionada para ser aplicada em toda a pesquisa é a Intervenção Ergonomizadora de Moraes & Mont'Alvão (2003) já descrita no capítulo anterior. Como o objetivo desta pesquisa é avaliar a relação humano-ambiente dos aeroportos, não serão realizadas todas as etapas da Intervenção Ergonômica. As duas primeiras etapas – apreciação ergonômica e diagnose ergonômica – foram consideradas suficientes para a obtenção e análise dos dados necessários.

A ergonomia é uma disciplina científica baseada em pesquisas comportamentais, ou seja, pesquisas onde o comportamento humano é estudado sistematicamente. Sommer (2002) afirma que existe uma importante diferença entre pensar o comportamento humano e fazer pesquisa comportamental. A pesquisa é uma cuidadosa, paciente e criteriosa investigação realizada sob certas regras. Para o autor, qualquer pessoa cujo trabalho depende da informação sobre o que as pessoas fazem ou querem, como o ergonomista, deve saber como obter esta informação de

maneira válida e sistemática. Especificamente, ele deverá saber como entrevistar, construir um questionário, observar o comportamento natural e conduzir um experimento.

De acordo com Moraes e Mont'Alvão (2003), "a ergonomia, ao realizar suas pesquisas e intervenções, lança mão dos métodos em uso pelas ciências sociais e das técnicas propostas pela engenharia de métodos". Tendo como foco o comportamento do usuário, a ergonomia utiliza métodos de inquirição e observação. A inquirição compreende em métodos de busca metódica da informação e de quantificação dos resultados. São eles: entrevistas, verbalizações, questionários e escalas de avaliação. A observação, segundo Moraes e Mont'Alvão (2003), se divide em observação assistemática, observação sistemática e registros de comportamento.

Conforme Sommer (2002), é tarefa do pesquisador identificar as prioridades das questões levantadas e o melhor método a ser usado. Para o estudo do comportamento analisado pelo ergonomista, os métodos de inquirição são aplicados para levantar dados junto aos usuários sobre as atividades realizadas e as exigências da tarefa. Porém, como afirma Moraes e Mont'Alvão (2003), apenas esse procedimento não é suficiente. É o momento então de utilizar também observações sistemáticas e o registro de comportamento.

Assim, os métodos e técnicas utilizados nesta pesquisa, dentro das etapas da Intervenção Ergonômica, foram: observações, registros comportamentais, escalas de avaliação e questionários, e avaliação do layout espacial através de um modelo matemático. Esses métodos serão descritos nos tópicos a seguir.

### **5.2.1. Observações**

Segundo Sommer (2002), a observação é um método de pesquisa onde o pesquisador observa o objeto de estudo. A vantagem da observação é que não requer contato direto, nem conversação. Para o autor, este método é muito útil, principalmente se complementado com outros procedimentos de pesquisa.

Ainda conforme Sommer (2002), a observação é o método ideal para estudar o comportamento de rotina, não-verbal, como gestos e posturas. Assim, decidiu-se utilizar nesta pesquisa a observação para, juntamente com os demais métodos, levantar dados sobre o comportamento do passageiro dentro do terminal do AIB.

Deve-se esclarecer que a familiaridade com o objeto de estudo contribuiu significativamente para a escolha tanto do tema quanto do enfoque observado. As observações advindas da vivência própria do pesquisador foram o ponto de partida para o delineamento da pesquisa. Mas, o que é familiar, nem sempre é conhecido, e a investigação coloca o

pesquisador a par do que é desconhecido. Como cita Velho (1981):

“O que sempre vemos e encontramos pode ser familiar, mas não é necessariamente conhecido e o que não vemos e encontramos pode ser exótico, mas, até certo ponto, conhecido”.

Pesquisar o que é comum ao repertório traz vantagens como a facilidade de categorizar as variáveis. O distanciamento necessário é conseguido através do método aplicado, como neste caso a Intervenção Ergonômica, que guiou a coleta de dados e o ponto de vista adotado para as análises dos resultados.

Portanto, as primeiras observações aconteceram de forma assistemática e participante nos principais aeroportos brasileiros. O grau de envolvimento com a situação observada foi apenas no sentido de ter as mesmas experiências que os observados, desempenhando o mesmo papel que eles: o de passageiro. Mas isso não influenciou, ou alterou o comportamento deles, pois não se teve contato ou discussões com eles. Essas observações permitiram a formulação do problema, oferecendo uma visão geral da situação desses aeroportos. As observações foram realizadas no local, utilizando os sentidos, e os registros foram através de caderno de notas.

Depois de formulado o problema, como parte da etapa inicial da metodologia aplicada – a apreciação ergonômica – fez-se observações mais objetivas, ainda assistemáticas, porém com um certo planejamento, não no sentido de se observar o imprevisto, mas de manter uma prontidão para o fato esperado onde se desconhece o grau e o momento de ocorrência. Para isto foram utilizados registros fotográficos.

Já na segunda etapa, as observações utilizadas foram sistemáticas e não-participantes. Os registros dessas observações foram feitos através da técnica de registro comportamental, de acordo com Fagundes (1985), descrito no tópico a seguir.

### **5.2.2. Registro Comportamental**

Segundo Fagundes (1985), a observação comportamental é importante para os pesquisadores como um instrumento de obtenção de dados que contribui na compreensão do comportamento investigado. A observação comportamental, para o autor, facilita elaborar hipóteses e estabelecer diagnósticos, além de permitir o acompanhamento de uma intervenção e testar seus efeitos e eficácia.

O registro de comportamento é uma técnica de levantamento e registro dos dados provenientes da observação comportamental. Ele se torna importante na

medida que facilita a análise posterior à observação realizada.

Para se realizar um registro de comportamento é necessário que se atente a algumas questões próprias da observação. Primeiramente, deve-se adotar uma linguagem científica, que, segundo Cunha (1976) apud Fagundes (1985), possui quatro características específicas: objetividade; clareza e exatidão; concisão; e ser afirmativa ou direta. O relato final da observação comportamental “só deve conter coisas percebidas pelos sentidos, as interpretações, por exemplo, devem ser excluídas” (Fagundes, 1985).

Outras recomendações sugeridas por Fagundes (1985) visam facilitar o trabalho de observação e aumentar a eficiência dos resultados: “antes de iniciar a obtenção de registros, o observador deve procurar se ambientar à situação e permitir que o sujeito se acostume com sua presença; deve permanecer a uma distância razoável do sujeito, mantendo-se numa atitude neutra e ‘discreta’, sem interferência na situação, a menos que a interferência seja o próprio objeto de estudo”.

De acordo com Fagundes (1985) existem seis técnicas de registro de comportamento que mais interessam ao observador. Além do Registro Cursivo, que é uma forma de relatar o que acontece com o sujeito observado na seqüência em que os fatos ocorrem, são importantes também os registros de Evento, Duração, Intervalos, Amostragem de Tempo, e as Técnicas Mistas.

Para que a sistematização do registro seja alcançada é importante que se faça, em todas as técnicas citadas pelo autor, a definição do ambiente de observação, a definição e descrição do sujeito observado, a marcação do tempo (início e fim) de registro, e explicitar a técnica de registro. Exceto o registro cursivo, para as demais técnicas é importante também que se escolha o conjunto de comportamentos a serem observados. Isso exige a definição prévia do comportamento.

### **5.2.2.1. Definição de comportamento**

Em toda pesquisa é necessário que se tenha bem definido o objeto a ser estudado. Em uma pesquisa comportamental, o objeto será o comportamento. Os eventos comportamentais são naturalmente complexos. É necessário, portanto, estabelecer previamente as definições comportamentais a serem observadas, de forma a evitar contradições. Fagundes (1985) sugere, ao definir um comportamento, usar uma linguagem científica, para tornar a definição explícita e completa; empregar elementos pertinentes e dar um nome apropriado, que lembre de imediato o que se pretende designar.

Segundo Fagundes (1985) a definição pode ser feita pelo comportamento em si, ou pelos efeitos do

comportamento. “No primeiro caso, costuma-se acentuar as mudanças observadas no sujeito, principalmente as coordenações motoras por ele executadas, a cor ou aparência por ele assumida, etc. No segundo caso, enquadram-se as definições que levam em conta principalmente as modificações ou efeitos que os comportamentos produzem no ambiente. São do terceiro tipo aquelas que combinam a descrição do comportamento em si e dos efeitos que ele provoca no ambiente”.

Toda definição deve considerar comportamentos que possam ser observados diretamente. Como afirma Fagundes (1985), “toda definição é, de alguma forma, arbitrária, sendo, por isso mesmo, útil que se faça a inclusão nelas de critérios ou convenções de ocorrência que permitem aos observadores decidir, com rapidez, se o que vêem é ou não o que foi definido”.

#### **5.2.2.2. Descrição do método aplicado**

A partir das considerações sobre registro de comportamento, iniciou-se a elaboração da técnica aplicada nesta pesquisa.

Como questionamento principal da segunda etapa da intervenção ergonômica – a diagnose ergonômica – o processo de orientação espacial exigiu uma observação mais minuciosa do comportamento dos passageiros. Os aspectos do comportamento em si e seus efeitos no ambiente foram importantes para a leitura e interpretação da movimentação dos passageiros pelo terminal durante os processos de embarque, desembarque e trânsito. Os aspectos referentes ao comportamento em si, as posturas e expressões dos observados, permitiram a associação de significado ao comportamento, por exemplo: “olhar” para o cartão de embarque e para a sinalização repetidas vezes significa indecisão ou dúvida. Já os deslocamentos, que são aspectos referentes aos efeitos do comportamento, configuraram o resultado das decisões, por exemplo: “idas e vindas” constantes no ambiente configuraram desorientação, ou seja, falha, por algum motivo, no processo de orientação espacial.

Inspirado pelo método do passeio acompanhado descrito por Bins Ely et al. (2002), acreditou-se que a melhor forma de registrar os aspectos comportamentais da pesquisa seria observando o passageiro em todo o percurso. O passeio acompanhado em si, não foi aplicado porque não se pretendia interagir em momento algum com o passageiro. O registro de comportamento pareceu ser, portanto, a técnica mais indicada para estudar estes aspectos comportamentais, bem como os trajetos percorridos, destacando os pontos de maior indecisão e os locais onde mais ocorriam falhas de orientação nos processos de embarque, desembarque e trânsito do aeroporto. Porém, para esta pesquisa foi realizada uma

adaptação nas técnicas sugeridas por Fagundes (1985) de forma a permitir um número maior de observados e interferir o menos possível no processo investigado.

O ambiente estava definido – o terminal de passageiros – e os sujeitos também – os passageiros escolhidos randomicamente. O tempo de registro era definido pelo sujeito observado. Assim, a observação iniciava quando o passageiro chegava ao aeroporto – seja por terra, no caso de embarque, ou pela aeronave, no caso de trânsito e desembarque – e terminava quando ele chegava ao destino final – o portão de embarque, no caso de embarque e trânsito, e a saída do aeroporto, no caso de desembarque.

No momento de definir a técnica de registro a ser aplicada na observação, surgiram algumas dificuldades devido à extensão da observação. Inicialmente acreditou-se que o registro cursivo seria o mais indicado, pois o que interessava à pesquisa era o comportamento durante todo o trajeto: a forma de se deslocar pelo espaço, qual o percurso escolhido, quais as fontes de informação e os momentos de indecisão. Porém, o registro cursivo se mostrou muito extenso, pois não interessava todos os comportamentos do passageiro. Por exemplo, era importante para a pesquisa saber se o passageiro ia à lanchonete antes de entrar na sala de embarque, mas seu comportamento durante o lanche pouco importava.

Da mesma forma que o registro cursivo ficaria muito extenso, as demais técnicas pareceram muito reduzidas. Assim decidiu-se por adaptar as técnicas estudadas. A técnica consistiu, portanto, no acompanhamento dos usuários, escolhidos randomicamente, durante os processos pesquisados e a análise dos comportamentos observados. Como se fosse um registro cursivo, o pesquisador observava o sujeito o tempo todo. Mas como as demais técnicas, foram definidos previamente os comportamentos a serem registrados.

Para se definir os eventos a serem observados realizou-se antes observações assistemáticas com vários usuários. Isso permitiu caracterizar, genericamente, o comportamento em cada um dos processos estudados. Os comportamentos significativos foram então relacionados para que pudessem ser tabulados. Os principais foram:

- Andar: o que possibilitava registrar o percurso;
  - Andar em uma direção, parar e retornar: associada a outros comportamentos era sinal de indecisão, desorientação (alguns passageiros caminhavam a esmo para passar o tempo, isso incluía ir a uma direção, não chegar a lugar nenhum e retornar. Mas quando o passageiro fazia isso com aparente preocupação, olhando em várias direções, ficava claro que estava procurando o seu destino);

- Olhar: observando o movimento da cabeça e dos olhos foi possível registrar quando o sujeito buscava por informação – em placas de sinalização e no ambiente;
  - Olhar o cartão de embarque e/ou a sinalização repetidas vezes: indicação de dúvida, insegurança;
- Parar: possibilitava registrar os locais de descanso, espera, etc;
  - Parar no meio do trajeto, mudar de direção e logo em seguida (dois ou três passos) retornar e continuar: hesitação, dúvida;
- Perguntar: associado a outros comportamentos indicava dúvida e desorientação (as comunicações não eram ouvidas pelo observador, mas o local e a pessoa a quem o passageiro perguntava deixava claro que buscava informações sobre a direção a ser tomada);

Uma questão que contribuiu favoravelmente ao registro realizado é que este foi feito por apenas um observador. Neste caso, as dúvidas relativas às definições comportamentais não ocorreram. Mas vale lembrar que é necessário ser criterioso na definição para que não haja confusão quanto ao comportamento observado, principalmente numa pesquisa com mais de um observador.

Os trajetos foram traçados, à medida que ocorriam, numa planta baixa do aeroporto, previamente preparada para tal. Era utilizada uma planta para cada observado. Os eventos comportamentais pré-definidos eram anotadas a parte, com uma marcação na planta do local onde ocorreu, por exemplo: “olhou uma placa” ou “parou, olhou em volta e retornou”. Era marcada a hora de início e o término de cada registro.

Como a técnica utilizada foi uma adaptação de outras técnicas estudadas, decidiu-se por dar outro nome para que não fosse confundido. Assim sendo, depois de definido a técnica a ser utilizada, optou-se por chamá-la de “deslocamento monitorado”. O termo escolhido passa a idéia de que alguém “observa com cuidado sem interação com o elemento observado”, sendo por isso considerado propício.

Os resultados do “deslocamento monitorado” permitiram a construção da carta de-para e do mapofluxograma, onde os trajetos mais adotados se evidenciaram, assim como os pontos críticos.

### **5.2.2.3.**

#### **Carta De-Para e Mapofluxograma**

A carta de-para é um resultado das observações que esquematiza fluxos de tomada de informação, acionamentos e deslocamentos. Marca-se em uma tabela de onde partiu e

para onde foi. A coluna 1 corresponde à origem, e a linha 1 corresponde o destino. O número marcado na célula indica a frequência que o percurso aconteceu.

Para um melhor entendimento, foi realizada uma primeira tabela da carta de-para com a marcação da ocorrência do evento com o número do registro de cada deslocamento monitorado. Assim se tornou possível acompanhar o trajeto percorrido de cada um dos observados, facilitando uma posterior análise. Posteriormente, o número total de ocorrências foi anotado em cada célula, dando a frequência de cada trajeto.

Como modelagem gráfica da carta de-para, o mapofluxograma permitiu a visualização dos resultados, facilitando a análise dos mesmos.

#### **5.2.2.4.**

#### **Grau de Orientabilidade**

Outro dado resultante do deslocamento monitorado foi a análise do grau de orientabilidade dos processos de embarque, trânsito e desembarque. De acordo com o comportamento do passageiro, foi atribuído um valor que variou de 1 a 4 para o grau de orientabilidade do processo, onde 1 indica a melhor situação, e 4 a pior. Comportamentos que indicam desorientação – como: hesitar durante o percurso; parar, olhar em volta e retornar; perguntar para alguém – foram considerados nos valores associados a cada percurso observado. Quanto maior o número dessas ocorrências maior o grau aplicado.

O grau 1 indica que o passageiro realizou o percurso sem problemas aparentes, completando o processo de orientação espacial com sucesso. No grau 2 foram considerados os percursos onde os passageiros hesitaram por alguns instantes, mas mesmo assim conseguiram chegar ao objetivo observado. O grau 3 significa que o passageiro conseguiu êxito em seu processo de orientação espacial mas com uma certa dificuldade, tendo que, em alguns momentos, redobrar a atenção. Já o grau 4 indica que o passageiro não chegaria ao local desejado sem ajuda de terceiros. Ele encontrou muita dificuldade para chegar ao local desejado, com idas e vindas frequentes, e tendo que perguntar, figurando uma completa desorientação.

#### **5.2.3.**

#### **Escala de Avaliação**

Dentro da etapa inicial da metodologia da Intervenção Ergonomizadora existe, na parte do parecer, a priorização dos problemas encontrados. Moraes & Mont'Alvão (2003) sugerem a utilização de técnicas de análise global que “permitem abordar situações como um todo, hierarquizando os problemas e decidindo por qual começar”. Os autores, a partir de Kepner e Tregoe, propõem a técnica chamada GUT (Gravidade, Urgência, Tendência). É uma técnica que o

pesquisador deve proceder com todos os usuários e consiste na atribuição de valores de 1 a 5 para cada uma das variáveis analisadas: gravidade, tendência e urgência. A partir do produto desses valores, tem-se a pontuação de cada problema, que vai variar de 1 a 125. O resultado permite priorizar os problemas.

A técnica GUT é considerada simples e de fácil aplicação, mas que exige uma explicação prévia de como respondê-la. Em função da quantidade de problemas e do tempo disponível para proceder com a técnica, optou-se por realizar a priorização dos problemas através de escalas de avaliação.

Segundo Sommer (2002), escala de avaliação é uma técnica fácil de compor e de aplicar, utilizada para classificar o julgamento do homem. Dois tipos de escalas de avaliação são: a escala de ordenação e a escala de graduação.

- \* Escala de ordenação compreende uma série de palavras ou enunciados que os sujeitos devem ordenar de acordo com sua aceitação ou rejeição. Permite classificar os itens a partir da ordem determinada, onde se tem do primeiro colocado até o último, sem que se repita nenhum item dentro de uma mesma colocação.
- \* Escala de graduação compreende na associação de valores a determinada questão dentro de uma gradação que normalmente varia de 1 a 5. Permite avaliar os itens levantados a partir dos valores associados onde se têm os itens classificados dentro da variação dos graus. Assim, pode-se ter mais de um item para cada grau.

O autor coloca que uma das dificuldades desta técnica é quando se utiliza escala de ordenação no intuito de classificar muitos itens. Pode acontecer dos respondentes marcarem apenas os primeiros, ou então marcar mais de um número 3, por exemplo, ou até mesmo colocar um "x" no lugar onde deveria vir o número de classificação. Assim, Sommer (2002) sugere que se utilize uma combinação de escala de graduação com escala de ordenação.

Para a priorização dos problemas optou-se, portanto, pela utilização de escalas de avaliação combinadas, que permitissem ao respondente associar valores de concordância com os problemas encontrados, através de uma escala de graduação, e depois ordenar os principais problemas através da ordenação deles.

Assim, elaborou-se a relação dos problemas numa coluna de tabela, onde, nas colunas seguintes, o respondente marcou, primeiramente, o grau de concordância com a afirmativa, que variou de 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente). Depois foi pedido ao respondente que marcasse com um "x" os cinco problemas, dentre aqueles que ele concordou totalmente, que seriam considerados principais (ver em anexo).

O formulário a ser respondido era entregue ao passageiro, escolhido aleatoriamente dentro do terminal de passageiros do AIB, para que ele mesmo marcasse a resposta. O pesquisador ficava ao lado do respondente somente para esclarecer dúvidas eventuais.

#### **5.2.4. Questionário**

Como parte do levantamento de dados da segunda etapa da intervenção ergonômica, o questionário foi utilizado para complementar a observação do comportamento dos passageiros no processo de orientação espacial anteriormente realizada.

De acordo com Sommer (2001), questionário é uma série de questões escritas sobre um determinado assunto no qual o respondente expressa suas opiniões. Para os autores, é uma forma sistemática de colher informações sobre as pessoas, suas crenças, atitudes, valores e comportamento. Ele pode ser com perguntas abertas, onde o respondente é livre para responder o que quiser, ou de perguntas fechadas, onde o respondente escolhe sua resposta entre itens predefinidos pelo pesquisador. Segundo Sommer (2001), a melhor forma de se fazer o questionário é mesclar perguntas abertas, para questões mais amplas, e fechadas, para questões mais específicas.

Para a elaboração e avaliação do questionário aplicado nesta pesquisa seguiu-se um *checklist* sugerido por Sommer (2001):

1. “O questionário é necessário? As perguntas serão úteis?
2. O item está claro e sem ambigüidade?
3. O respondente terá competência para responder as questões perguntadas?
4. O respondente está disposto a responder as questões perguntadas?
5. Tem questões com duplo sentido para serem eliminadas?
6. O item está resumido o suficiente, e ao mesmo tempo claro e preciso?
7. A questão de múltipla escolha contém um grupo de escolhas compreensível? Está incluída a categoria “não sei” ou “sem opinião”? Existe a categoria “outros” como é recomendável?
8. A questão pode ser simplificada para evitar dúvidas? Quando aborda questões sociais polêmicas, por exemplo.
9. O número de questões é balanceado entre favoráveis e desfavoráveis itens?”

Assim, baseado nesses “conselhos”, procurou-se elaborar um questionário buscando levantar aspectos referentes à forma como o passageiro se orienta e ao grau

de satisfação do mesmo acerca dos elementos contribuintes com o processo de orientação. O perfil dos observados também foi levantado.

Os questionários foram aplicados aos passageiros enquanto aguardavam o vôo, no caso do embarque e trânsito e na saída da sala de restituição de bagagens, no caso do desembarque. O pesquisador entregava o questionário ao respondente e se afastava, deixando-o a vontade para responder. Minutos depois, tempo suficiente para o término, recolhia o questionário.

Primeiramente foi aplicado um questionário piloto, com 30 passageiros, para validação das perguntas. Após as correções necessárias, realizou-se a inquirição definitiva. Os resultados dos questionários foram essenciais para ratificar alguns dados da carta de-para e do mapofluxograma.

Nos resultados do questionário definitivo aplicou-se um teste de correlação (teste  $\chi^2$ ) para saber quais as variáveis abordadas que teriam resultados correlacionados.

Para Levin (1987), o teste  $\chi^2$  é usado na comparação de duas ou mais amostras. Esta comparação é interpretada pelo autor como um estudo relacional entre variáveis. Segundo ele, é um teste de significância que se ocupa essencialmente da distinção entre as frequências esperadas e frequências obtidas.

De acordo com Sommer (2001), o teste  $\chi^2$  é usado quando os padrões dos resultados encontrados diferem daquele padrão esperado.

Com o resultado deste teste foi possível afirmar quais as variáveis que realmente sofria a influência de outra variável específica.

### **5.2.5. Índice de Visibilidade (VI)**

Para a avaliação do layout e da sinalização do terminal de passageiros do AIB, julgou-se conveniente utilizar o método do Índice de Visibilidade (VI) desenvolvido por Braaksma e Cook (1980) e modificada por Tosic e Babic (1984). Este método foi recentemente utilizado por Lam et al. (2003), provando a validade e confiabilidade do mesmo.

Segundo Braaksma e Cook (1980), o layout de um terminal de transporte pode ser avaliado através da quantificação da orientabilidade do mesmo. Para os autores, um terminal de transporte pode ser representado através de uma rede de nós e conexões e analisado por um modelo matemático aplicado às linhas de visão entre os nós. Considera-se linha de visão o trajeto mais simples e correto possível entre dois pontos: origem e destino.

Howard e Templeton, apud Braaksma e Cook (1980), afirmam que o senso de direção de uma pessoa é motivado principalmente pela percepção visual do ambiente. Gibson, apud Braaksma e Cook (1980), coloca que a locomoção orientada é motivada por um objetivo – objeto ou lugar. O corpo se movimenta em função de um estímulo óptico

proveniente da percepção visual do mundo com um objetivo buscado. Portanto, Braaksma e Cook (1980) colocam que para que não se sinta psicologicamente desorientado, o pedestre em um terminal de transporte deve se orientar através da percepção visual do seu local de destino. Assim, o passageiro deve percorrer o trajeto mais simples possível, o correspondente a uma linha de visão direta entre o pedestre, em seu local de origem, e o seu objetivo.

#### **5.2.5.1.**

##### **Rede de conexão**

Para Braaksma e Cook, o terminal de passageiros pode ser representado por uma rede de nós e conexões. Os nós são definidos como instalações onde o usuário obtém algum tipo de serviço. Eles podem ser classificados como obrigatório, caso o passageiro precise necessariamente usá-lo para completar sua viagem, ou eles podem ser opcionais, se usados somente durante o tempo disponível. A percepção e o reconhecimento de um nó determinará a existência de uma linha de visão.

Segundo Braaksma e Cook (1980), a visibilidade de um nó depende do seu tamanho, localização e volume de tráfego no terminal. Áreas com grande a médio porte, como restaurante, shopping, área de balcões de bilhetes, áreas de espera, etc são consideradas visíveis e identificáveis para uma distância de 300 metros. Médias ou pequenas áreas, como cabines, balcões, assentos, armários, portas, elevadores, etc são consideradas visíveis à uma distância de 100 metros.

Para identificar os nós os autores sugerem as seguintes regras:

- \* Para se registrar um nó como visto, ele deve ser tanto reconhecido como identificado previamente. E só então uma linha de visão é tida como existente;
- \* Um nó, se reconhecido e identificado através de uma fachada, como uma parede de vidro, divisórias, etc pode ser registrado como visto;
- \* Um nó que seja reconhecido e identificado através de placas de identificação ou sinalização direta é considerado visto e registra-se a existência de uma linha de visão para aquele nó.

Lam et al. (2003), admite a visibilidade para diversas instalações de um mesmo serviço, ainda que localizadas em partes diferentes do terminal, quando possíveis de serem vistas.

Assim, o primeiro passo para analisar a movimentação do passageiro e sua orientabilidade no terminal, foi identificar os nós e determinar a existência das linhas de visão. Braaksma e Cook (1980) sugerem que se faça, na análise de terminais já existentes, a identificação tanto em planta quanto em loco dos nós e linhas de visão. Os nós e

as linhas de visão são definidos e traçados em planta e a ratificação acontece na pesquisa de campo, onde a colocação, posterior ao projeto, de placas de sinalização ou qualquer outra instalação é corrigida.

Nesta pesquisa, seguindo o método dos autores, os nós e linhas de visão foram definidos e traçados em planta e ratificados em loco, com a observação direta do pesquisador no terminal.

Para identificar os nós, ou seja, as instalações referentes a cada processo pesquisado – embarque, trânsito e desembarque – utilizou-se como guia o fluxograma funcional desenvolvido na etapa anterior e só depois se fez a marcação na planta baixa. As instalações registradas foram somente aquelas consideradas obrigatórias.

Após a identificação dos nós e das linhas de visão existentes, os autores sugerem que se faça a representação em um gráfico linear direto, para uma melhor leitura e interpretação da rede de conexões.

### 5.2.5.2. Matriz de visibilidade

O passo seguinte é a quantificação das linhas de visão representadas em uma rede de conexões. Hoel et al., apud Braaksma e Cook (1980), sugerem que a orientação do passageiro pode ser quantificada considerando a conectividade de uma rede nó-conexão, com sua eficiência medida pela análise desta rede. Braaksma e Cook (1980) colocam que a melhor maneira de analisar o gráfico linear direto é no formato de uma matriz. As linhas de visão existentes são assinaladas numa matriz, denominada pelos autores de matriz de visibilidade, usando uma notação binária de: [1] para existente e [0] inexistente. A figura 18 a seguir mostra como os autores exemplificam a matriz de visibilidade.

NODE NO.	TO				$\Sigma$	
	1	2	3	4		
FROM	1		0	0	0	
	2	1		1	1	3
	3	0	1		1	2
	4	0	1	1		2
$\Sigma$	1	2	2	2	7	

Figura 18 – Matriz de visibilidade de um terminal hipotético (fonte: Braaksma e Cook, 1980)

Segundo Braaksma e Cook (1980), a soma dos elementos de qualquer linha (à direita da matriz) dá uma

noção do número total de nós a que se conectam um nó específico (no exemplo acima, o nó 3 se conecta com dois outros nós). Por sua vez, a soma dos elementos de uma coluna (na parte inferior da matriz) mostra o número de conexão que um nó admite de outros nós (o nó 1, conforme exemplificado, recebe somente uma conexão de outros nós).

Com a matriz de visibilidade, através de um modelo matemático, calcula-se um valor de visibilidade para cada nó. Braaksma e Cook (1980), partindo da premissa que a orientação do passageiro depende da existência ou não de linhas de visão do lugar de origem do usuário para o local de destino<sup>9</sup>, concluem que a orientação pode ser mensurada em quão visível cada nó é com relação a um ideal teórico de 100% de visibilidade. Os autores propõem o Índice de Visibilidade (VI).

### 5.2.5.3. Índice de Visibilidade

Quanto mais visível é a linha da origem ao destino, mais orientado será o usuário. Calcular o Índice de Visibilidade (VI) significa avaliar a proporção de linhas de visão disponíveis em relação ao número total de linhas de visão que deveria existir no terminal. O VI pode dar uma idéia da facilidade ou não de orientação em um edifício.

Braaksma e Cook (1980) explicam que o Índice de Visibilidade pode ser calculado a partir da medida de conectividade do gráfico linear. Para saber o número teórico de linhas de visão, quantas linhas deveriam existir, considera-se  $L =$  o número de conexões de uma rede e  $N =$  o número de nós. Então o número máximo de conexões, ou de linhas de visão teóricas de um gráfico linear é:

$$L_{\max} = N(N-1)$$

Segundo os autores, para um terminal ser 100% visível, o número de linhas de visão existentes deverá ser igual ao número teórico de linhas de visão. Eles consideram que na prática isso é quase impossível, por isso sugerem que a visibilidade total e por conseguinte a orientação seja mensurada por quão próximo de 100% a visibilidade existente chega. Assim, se  $L_a$  é igual ao número de conexões existentes, então a visibilidade para o terminal pode ser expresso da seguinte maneira:

$$V = \frac{L_a}{N(N-1)} \times 100\%$$

---

<sup>9</sup> Os autores mencionaram que este seria o principal fator a influenciar a orientabilidade: o número de linhas de visão, mas citaram além desse, com outro peso, fatores como iluminação, cor, legibilidade, densidade de tráfego no terminal, etc.

Através da aplicação do VI no Aeroporto Internacional de Hong Kong (HKIA), Lam et al. (2003) observam a necessidade de alguns ajustes na fórmula do VI, antes de proceder ao cálculo. A partir de Braaksma e Cook, Lam et al. (2003) dizem que o VI é dado pela seguinte fórmula:

$$V = \sum_i^N V_i = \sum_i^N \left( \frac{\sum_j c_{ij}}{N - 1} \right)$$

onde  $V_i$  é o VI do nó  $i$  a partir de outros nós,  $V$  é o total de VI para o terminal;

$$c_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se o nó } i \text{ for visível a partir do nó } j, \\ 0 & \text{se não for visível} \end{cases}$$

e  $N$  é o número total de nós do terminal.

Assim, o Índice de Visibilidade é calculado para todos os nós de um terminal. Porém, algumas atividades não precisam necessariamente ser vistas a partir de outras. A relevância de ver o nó anterior ou o seguinte para orientar um passageiro vai depender da necessidade das atividades realizadas nas instalações de serem seqüenciais. Baseados neste raciocínio Lam et al. (2003) trazem a proposta de Tosic e Babic que modificaram o modelo de Braaksma e Cook introduzindo o grau de relevância das conexões. Aplicando este grau na fórmula proposta, todas as conexões da rede podem ser classificadas de maneira binária em relevante (1) ou irrelevante (0).

Além da relevância entre as instalações, Tosic e Babic, apud Lam et al. (2003) também propuseram que um valor de importância fosse atribuído, também de forma binária (1 = importante e 0 = sem importância) para cada nó por reconhecer que algumas instalações devem ser localizadas com acesso mais fácil ao passageiro. Assim, a fórmula modificada é:

$$V = \sum_i^N V_i = \sum_i^N \left( \frac{\sum_j c_{ij} w_j}{\sum_j r_{ij} w_j} \right)$$

Onde:

$$c_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se o nó } i \text{ for visível a partir do nó } j, \text{ e } r_{ij} \neq 0, \\ 0 & \text{se não for visível} \end{cases}$$

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se a conexão entre o nó } i \text{ e o nó } j \text{ for} \\ & \text{relevante,} \\ 0 & \text{se não for relevante} \end{cases}$$

E  $w_j$  é o grau de importância da instalação  $j$ .

Assim, tem-se a fórmula matemática a ser aplicada nesta pesquisa. Através do Índice de Visibilidade espera-se chegar a resultados que possibilitem avaliar a distribuição espacial e a sinalização, existentes no AIB.

### **5.3. Considerações finais dos métodos e técnicas**

Tendo como fio condutor a metodologia da intervenção ergonomizadora, os métodos e técnicas aqui descritos foram aplicados e seus resultados estão apresentados nos dois capítulos seguintes.