

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Tanísia Negrello Soares**

**REVESTIMENTOS DE PISOS HOSPITALARES: AVALIAÇÃO  
DAS CONDIÇÕES DE USO EM PORTO ALEGRE**

Porto Alegre  
novembro 2009

**TANÍSIA NEGRELLO SOARES**

**REVESTIMENTOS DE PISOS HOSPITALARES: AVALIAÇÃO  
DAS CONDIÇÕES DE USO EM PORTO ALEGRE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de  
Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Engenheiro Civil

**Orientadora: Ana Luiza Raabe Abitante**

Porto Alegre  
novembro 2009

**TANÍSIA NEGRELLO SOARES**

**REVESTIMENTOS DE PISOS HOSPITALARES: AVALIAÇÃO  
DAS CONDIÇÕES DE USO EM PORTO ALEGRE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 30 de novembro de 2009

Profa. Ana Luiza Raabe Abitante  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientadora

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Profa. Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)**  
Mestre. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Profa. Helena Maria Cabeda Petrucci (UFRGS)**  
Mestre. pela Universidade Federal do rio Grande do Sul

**Profa. Ana Luiza Raabe Abitante**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho à minha mãe, Rosânea,  
por todo o carinho e apoio durante o período  
do meu Curso de Graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Profa. Ana Luiza Raabe Abitante pelo apoio, incentivo e orientação prestada ao longo deste trabalho.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt pelo auxílio e atenção destinada a mim ao longo deste trabalho.

Aos demais professores desta Instituição, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus amigos e colegas da UFRGS, pelo crescimento pessoal e profissional adquirido ao longo do nosso convívio.

Agradeço às pessoas que me ajudaram de alguma forma a recolher o material necessário para a composição deste trabalho.

Aos hospitais que visitei e às pessoas que lá me receberam, por tornar este trabalho possível.

Agradeço à minha mãe Rosânea, por toda a força e estímulo na realização deste trabalho.

Sonhos são gratuitos.  
Transformá-los em realidade tem um preço.

*Ennis J. Gibbis*

## RESUMO

SOARES, T. N. **Revestimentos de pisos hospitalares:** avaliação das condições de uso em Porto Alegre. 2009. 85 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Os hospitais, como toda a edificação, devem ser projetados pensando no bem estar dos seus usuários; desse modo os revestimentos devem ser adequados ao uso que lhes será destinado. Ao se especificar os revestimentos de pisos para os ambientes hospitalares deve ser levado em consideração o risco de contaminação a que esse tipo de local está sujeito e, a partir disso, projetar pisos que possam minimizar a proliferação de infecções. O presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições de uso dos revestimentos de pisos hospitalares na cidade de Porto Alegre, mas restringindo-se as áreas semicríticas dos hospitais analisados. Essa avaliação será feita ao âmbito das manifestações patológicas encontradas, as condições de limpabilidade, além do trânsito de equipamentos hospitalares e pessoas. Através de pesquisa bibliográfica, foram caracterizados os ambientes hospitalares como um todo e os revestimentos habitualmente utilizados nesses pisos. A partir daí, foram selecionados três tipos de revestimentos, quais foram considerados os mais frequentes nesses tipos de ambientes: cerâmico, vinílico e pétreo. Após essa determinação, foram caracterizados esses três tipos de revestimentos, a fim de conhecer suas características e propriedades. Foram realizadas visitas a cinco hospitais selecionados previamente no intuito de conhecer as condições de uso dos halls de entrada e corredores das instituições. Tendo como parâmetro os registros e entrevistas coletadas, pôde-se descrever as condições de uso dos diferentes pisos analisados, nas diferentes instituições. De posse dessa descrição, juntamente com a revisão bibliográfica foi possível analisar e discutir as condições de uso dos revestimentos hospitalares que foram analisados na cidade de Porto Alegre. Desse modo, se concluiu que os revestimentos de pisos utilizados nas instituições visitadas não estão adequados tecnicamente ao uso, pois estes apresentaram diversas patologias decorrentes do alto tráfego e também de particularidades de cada hospital.

Palavras-chave: revestimento; hospital; especificação.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: representação esquemática do delineamento da pesquisa .....	16
Figura 2: croqui do hall de entrada do hospital A .....	41
Figura 3: croqui do corredor do 3º andar do hospital A .....	42
Figura 4: croqui do hall de entrada do hospital B .....	45
Figura 5: croqui do corredor do 3º andar do hospital B .....	46
Figura 6: croqui do hall de entrada do hospital C .....	49
Figura 7: croqui do corredor do 2º andar do hospital C .....	50
Figura 8: croqui do hall de entrada do hospital D .....	52
Figura 9: croqui do corredor do 2º andar do hospital D .....	53
Figura 10: croqui do hall de entrada do hospital E .....	55
Figura 11: croqui do corredor do 2º andar do hospital E .....	56
Figura 12: tipo de revestimento nos halls de entrada .....	58
Figura 13: tipo de revestimento nos corredores .....	58
Figura 14: incidência de problemas de desempenho nos halls de entrada .....	62
Figura 15: incidência de problemas de desempenhos nos corredores .....	62
Figura 16: risco no hall de entrada do hospital C .....	63
Figura 17: desgaste no hall de entrada do hospital B .....	64
Figura 18: manchas no hall de entrada do hospital B .....	65
Figura 19: lascas no hall de entrada do hospital E .....	65
Figura 20: incidência de problemas de desempenho observados nos halls de entrada ....	66
Figura 21: risco no corredor do hospital E .....	67
Figura 22: desgaste no corredor do hospital D .....	68
Figura 23: manchas no corredor do hospital A .....	68
Figura 24: lascas no corredor do hospital C .....	69
Figura 25: quebra no corredor do hospital B .....	69
Figura 26: incidência de problemas de desempenho observados nos corredores .....	70
Figura 27: afundamento do contrapiso no hospital D .....	71
Figura 28: afundamento do contrapiso no hospital E .....	72
Figura 29: número de limpezas diárias realizadas de acordo com o revestimento .....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: matriz de especificação – recomendações básicas de uso .....	22
Quadro 2: uso recomendado em função ao grau de absorção .....	24
Quadro 3: classificação do <i>Transport Road Research Laboratory</i> .....	26
Quadro 4: escala de Mohs .....	27
Quadro 5: classificação das placas de acordo com a resistência ao manchamento .....	28
Quadro 6: penetração máxima correspondente após 10 minutos .....	30
Quadro 7: resultados esperados no ensaio com agentes químicos .....	32
Quadro 8: critérios de escolha de revestimentos de pedra natural .....	35
Quadro 9: caracterização dos halls de entrada para os cinco hospitais visitados .....	59
Quadro 10: caracterização dos corredores para os cinco hospitais visitados .....	60

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	13
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	13
2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	13
<b>2.2.1 Objetivo principal</b> .....	13
<b>2.2.2 Objetivo secundário</b> .....	13
2.3 DELIMITAÇÕES .....	14
2.4 LIMITAÇÕES .....	14
2.5 DELINEAMENTO .....	14
<b>3 AMBIENTES E REVESTIMENTOS HOSPITALARES</b> .....	17
3.1 AMBIENTES HOSPITALARES .....	17
3.2 REVESTIMENTOS HOSPITALARES .....	18
<b>3.2.1 Revestimento cerâmico - porcelanato</b> .....	22
3.2.1.1 Absorção de água .....	24
3.2.1.2 Resistência à abrasão .....	24
3.2.1.3 Resistência ao impacto .....	25
3.2.1.4 Coeficiente de atrito .....	25
3.2.1.5 Dureza .....	26
3.2.1.6 Resistência ao manchamento .....	27
<b>3.2.2 Revestimento vinílico</b> .....	28
3.2.2.1 Resistência ao impacto .....	29
3.2.2.2 Dureza .....	30
3.2.2.3 Coeficiente de atrito .....	31
3.2.2.4 Resistência à abrasão .....	31
3.2.2.5 Resistência a agentes químicos .....	32
3.2.2.6 Limpeza e conservação .....	33
3.2.2.7 Preparação de contrapiso .....	34
<b>3.2.3 Revestimento pétreo</b> .....	34
3.2.3.1 Absorção de água .....	36
3.2.3.2 Resistência à abrasão .....	36
3.2.3.3 Coeficiente de atrito .....	37
3.2.3.4 Dureza .....	37
3.2.3.5 Resistência ao manchamento .....	38

<b>4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS</b> .....	39
4.1 HOSPITAL A .....	40
4.2 HOSPITAL B .....	44
4.3 HOSPITAL C .....	48
4.4 HOSPITAL D .....	51
4.5 HOSPITAL E .....	54
<b>5 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	58
5.1 TIPO DE REVESTIMENTO .....	58
5.2 INCIDÊNCIA DE PROBLEMAS .....	61
<b>5.2.1 Problemas de desempenho</b> .....	61
5.2.1.1 Halls de entrada .....	62
5.2.1.2 Corredores .....	66
<b>5.2.2 Problemas de execução</b> .....	70
<b>5.2.3 Ações de manutenção</b> .....	72
5.2.3.1 Substituição dos revestimentos .....	72
5.2.3.2 Limpeza dos revestimentos .....	73
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	75
REFERÊNCIA .....	77
ANEXO A .....	79
APÊNDICE A .....	82



## 1 INTRODUÇÃO

Os revestimentos para pisos são de grande importância nas edificações, visto que contribuem para um bom acabamento e funcionalidade dos ambientes. Para a escolha correta de um revestimento é necessária uma análise do local que se deseja revestir e qual o seu uso. Alguns fatores são determinantes na seleção de materiais de revestimento, tais como a durabilidade, a segurança, a estética, a facilidade de limpeza e manutenção. Para tanto, é preciso ficar atento ao desempenho técnico do revestimento em questão, o que significa conhecer suas características e propriedades. Existe, no mercado, uma grande diversidade de materiais que proporcionam ao usuário conforto e facilidade na manutenção dos revestimentos de pisos.

Neste trabalho será abordado o uso de diferentes revestimentos em pisos hospitalares e como se comportam ao longo do tempo, nas diferentes áreas. As áreas nos hospitais são classificadas em três tipos – críticas, semicríticas e não críticas – de acordo com o risco de transmissão de infecções. Este fator é de extrema importância no momento da escolha do material utilizado, tendo em vista que quanto mais crítica for a área, maior deverá ser a atenção destinada aos materiais de acabamento. Ao especificar os revestimentos de pisos para hospitais deve-se priorizar a facilidade de manutenção e limpeza. Além disso, é necessário considerar questões estéticas, acústicas, durabilidade e a possibilidade de reposição em caso de reformas e ampliações.

Não há uma norma técnica que especifique os tipos de revestimentos de pisos em hospitais, mas encontra-se em vigor uma Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a RDC50<sup>1</sup>, que descreve as características necessárias para escolha dos revestimentos. Dentre estas características, estão: o índice de absorção de água, que precisa ser inferior a 4%, e, também, o uso de juntas, que deve ser evitado. Caso sejam inevitáveis, devem ter a menor dimensão possível, no entanto a referida Resolução não menciona uma ordem de grandeza. Os revestimentos de pisos utilizados também devem garantir resistência e fácil higienização durante sua vida útil.

---

<sup>1</sup> Resolução da Diretoria Colegiada

No trabalho se fará uma avaliação de pisos hospitalares em áreas semicríticas, verificando se estão adequados tecnicamente ao uso. No capítulo 2, está apresentada a metodologia do estudo desenvolvido a respeito de revestimentos hospitalares: questão de pesquisa, objetivos principais e secundários, delimitações, limitações e delineamento da pesquisa. O capítulo 3, apresenta a revisão bibliográfica referente aos ambientes e revestimentos hospitalares, bem como as características e propriedades físicas e químicas dos revestimentos utilizados nos hospitais, a fim de definir quais os critérios que devem ser levados em consideração no momento da especificação do revestimento. Posteriormente, no capítulo 4, são expostos os dados coletados nos hospitais, como intuito de caracterizar cada ambiente visitado a respeito de patologias e processos de limpeza observados. No capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos na pesquisa e, indicando a situação dos revestimentos. Finalmente, no capítulo 6, apresenta-se as conclusões finais.

## **2 MÉTODO DE PESQUISA**

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

O presente estudo visa responder: os revestimentos de pisos hospitalares pesquisados na cidade de Porto Alegre são adequados tecnicamente ao uso?

### **2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO**

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho consiste na avaliação da adequação técnica ao uso dos revestimentos de pisos hospitalares pesquisados na cidade de Porto Alegre.

#### **2.2.2 Objetivos secundários**

Os objetivos secundários do trabalho são os seguintes:

- a) realização de diagnóstico das patologias encontradas nos revestimentos analisados;
- b) realização de diagnóstico das condições relacionadas ao trânsito de equipamentos hospitalares e usuários;
- c) realização de diagnóstico das condições relacionadas à limpabilidade dos revestimentos analisados;

## 2.3 DELIMITAÇÕES

A pesquisa de campo desse trabalho esta delimitada à cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Além disso, será realizada somente nas áreas semicríticas de hospitais públicos e privados.

## 2.4 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho que o estudo é realizado em uma amostra que não é estatisticamente válida (cinco hospitais) e o fato de restringir-se a avaliação de parte dos aspectos importantes aos revestimentos de piso, conforme listados abaixo:

- a) problemas patológicos encontrados nos revestimentos de piso;
- b) condições relacionadas à limpabilidade do revestimento;
- c) condições relacionadas ao trânsito de equipamentos hospitalares e usuários.

## 2.5 DELINEAMENTO

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica, com o propósito de analisar o ambiente hospitalar como um todo, assim como conhecer as normas para especificação de revestimentos de pisos. Além disso, a revisão bibliográfica teve o propósito de definir as propriedades físicas e químicas dos revestimentos utilizados nas áreas semicríticas dos hospitais, e, desse modo, determinar qual o desempenho técnico de cada material. De posse dessas informações, foi preparado um levantamento com o objetivo de criar critérios para análise dos locais visitados.

Paralelamente à revisão bibliográfica, foi realizada uma pesquisa referente aos hospitais existentes na cidade e, de acordo com as listas de hospitais conveniados à Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre e à Unimed Porto Alegre, verificou-se a existência de 22 hospitais, entre municipais e particulares. Segue no anexo A deste trabalho, a relação de hospitais conveniados às duas entidades citadas. Considerou-se essa relação como sendo a população de hospitais existentes na cidade. Dessa população, definiu-se uma amostra de 5 instituições, escolhidas convenientemente de acordo com a localização e também pela

possibilidade de realização de visitas. Deve-se salientar que esta amostra foi considerada suficiente ao âmbito do trabalho de diplomação sem ser estatisticamente válida.

Na sequência, visitou-se os hospitais selecionados, com a finalidade de identificar os revestimentos utilizados e realizar o diagnóstico dos pisos, através de mapeamento dos problemas encontrados, com o auxílio de croquis e de observação das condições de tráfego de pessoas e equipamentos hospitalares. Após, preparou-se um questionário com base no diagnóstico já realizado, a fim de conhecer as dificuldades encontradas na conservação dos revestimentos. Em seguida, com nova visita aos hospitais, aplicou-se o questionário. Foram efetuadas entrevistas com os responsáveis pela manutenção dos hospitais, bem como com os responsáveis pela limpeza das áreas estudadas.

A partir das visitas e das entrevistas, foi possível fazer uma definição de quais são os revestimentos utilizados nos hospitais, bem como obter uma descrição de quais as dificuldades encontradas pelos usuários, e ainda, quais as patologias encontradas nos revestimentos estudados.

Com isso, foi possível fazer uma análise crítica dos resultados obtidos com os levantamentos em campo, tendo como parâmetro a bibliografia estudada, a fim de determinar se os revestimentos encontrados nos locais estão adequados para o uso nos hospitais. Finalmente, foram apresentadas as observações e conclusões finais. Cada uma das etapas está definida no diagrama da figura 1.

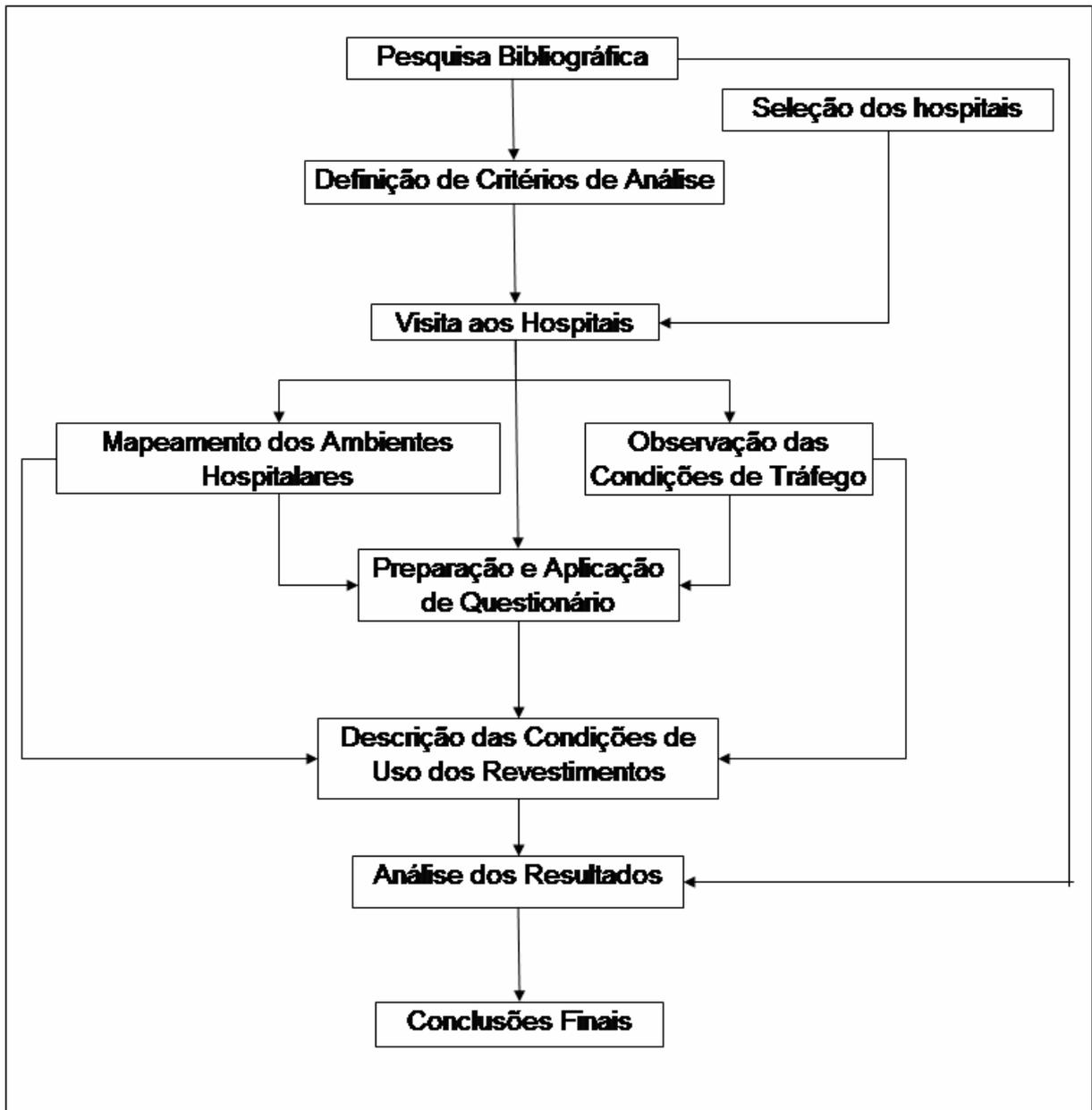


Figura 1: representação esquemática do delineamento da pesquisa

### 3 AMBIENTES E REVESTIMENTOS HOSPITALARES

A definição de hospital, segundo Góes (2004 apud SAMPAIO, 2005, p. 80) é:

[...] parte integrante de uma organização médica e social, cuja função básica consiste em proporcionar à população assistência médica integral, curativa e preventiva, sob quaisquer regimes de atendimento, inclusive o domiciliar, constituindo-se também em centro de educação, capacitação de recursos humanos e de pesquisas em saúde, bem como de encaminhamento de pacientes, cabendo-lhe supervisionar e orientados estabelecimentos de saúde a eles vinculados tecnicamente.

Para este trabalho é importante conhecer quais os diferentes tipos de ambientes existentes em hospitais, bem como os revestimentos de pisos utilizados. Isto é descrito nos próximos itens.

#### 3.1 AMBIENTES HOSPITALARES

Os hospitais são locais destinados ao atendimento de pessoas com problemas de saúde e, por esse motivo, tornam-se ambientes altamente propícios a proliferação de vírus e bactérias. Segundo a RDC50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002, p. 99), os ambientes hospitalares são classificados quanto ao risco de transmissão de infecções:

Áreas críticas - são os ambientes onde existe risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco, com ou sem pacientes, ou onde se encontram pacientes imunodeprimidos.

Áreas semicríticas - são todos os compartimentos ocupados por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas.

Áreas não-críticas - são todos os demais compartimentos dos EAS<sup>2</sup> não ocupados por pacientes, onde não se realizam procedimentos de risco.

Conforme Fiorentini et al. (1995) exemplos de áreas críticas são as salas de operação e de parto, unidade de tratamento intensivo, sala de hemodiálise, berçário de alto risco, laboratório de análises clínicas, banco de sangue, cozinha, lactário e lavanderia. Para áreas semicríticas podem ser citadas as enfermarias e ambulatórios, enquanto as áreas não-críticas são caracterizadas por ambientes de administração como escritórios, depósitos. É de extrema

---

<sup>2</sup> Estabelecimento Assistencial de Saúde

importância essa classificação, visto que quanto mais crítica for a área hospitalar a ser revestida maior será a exigência no que diz respeito à higienização, tornando essencial a escolha correta do material a ser utilizado (BICALHO; BARCELLOS, 2002).

Segundo Sampaio (2005), ao se realizar o projeto de um ambiente hospitalar devem ser levadas em consideração a satisfação e o bem estar de todos os seus usuários, pois os edifícios hospitalares, estando diretamente ligados a saúde do homem, requerem conforto, qualidade, eficiência e manutenção de um entorno saudável. Isso significa ter espaços flexíveis e funcionais, além de possuir iluminação adequada e ruídos toleráveis. Essa idéia é evidenciada por Costi (2002, p. 40) que afirma, “Além do tempo que permanecem no local, as características dos usuários e o seu estado emocional devem ser considerados em um projeto. [...] Os espaços devem ser projetados de forma holística e harmônica.”.

Como qualquer outra edificação, o hospital deve ser projetado pensando no seu principal usuário – o paciente – e é de extrema importância “[...] recebê-lo em um ambiente acolhedor em condições térmicas satisfatórias, onde ele possa se sentir seguro e tranquilo.” (COSTI, 2002, p. 45). A partir disso, é conveniente projetar ambientes de descanso e tranquilidade que minimizem o desconforto habitual sentido nos hospitais, tornando-os menos impessoais e frios, sendo capazes de permitir ao paciente uma maior confiança para que ele tenha condições de se recuperar mais rapidamente (SAMPAIO, 2005). Em suma, o que se procura ao projetar esse tipo de edificação são materiais que transformem os hospitais em ambientes agradáveis, confortáveis, seguros e bonitos.

### 3.2 REVESTIMENTOS HOSPITALARES

Os revestimentos hospitalares podem ser especificados livremente, conforme decisão do projetista. De acordo com Bicalho e Barcellos (2002), no momento da escolha dos revestimentos para hospitais, não existe um material ideal, que pode ser usado indiscriminadamente, pois todos têm vantagens e desvantagens. Deve-se atentar para qual atividade será desenvolvida no ambiente para uma correta especificação, visto que um material bom para uma determinada área pode não ser para outra. O que se prioriza na definição dos acabamentos são as condições com que serão higienizados, com qual produto e com que frequência. Além disso, questões estéticas, acústicas, durabilidade e custo também

são de grande valia no momento da especificação. O que se procura são materiais que tornem os pisos: resistentes, impermeáveis, laváveis e de fácil higienização. Sempre que possível, optar por materiais, principalmente nas áreas críticas e semicríticas, que absorvam pouca ou nenhuma água, uma vez que os microorganismos se proliferam mais facilmente em meio úmido.

A RDC50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002, p. 107), define as características que os revestimentos devem ter para estarem adequados ao uso hospitalar:

Os requisitos de limpeza e sanitização de pisos, paredes, tetos, pias e bancadas devem seguir as normas contidas no manual *Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimentos de Saúde 2ª edição, Ministério da Saúde / Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Brasília-DF, 1994 ou o que vier a substituí-lo.*

Os materiais adequados para o revestimento de paredes, pisos e tetos de ambientes de áreas críticas e semicríticas devem ser resistentes à lavagem e ao uso de desinfetantes, conforme preconizado no manual anteriormente citado.

Devem ser sempre priorizados para as áreas críticas e mesmo nas áreas semicríticas, materiais de acabamento que tornem as superfícies monolíticas, com o menor número possível de ranhuras ou frestas, mesmo após o uso e limpeza frequente.

Os materiais, cerâmicos ou não, quando usados nas áreas críticas, não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados no ambiente, além do que, o rejunte de suas peças, quando existir, também deve ser de material com esse mesmo índice de absorção. O uso de cimento sem qualquer aditivo antiabsorvente para rejunte de peças cerâmicas ou similares é vedado tanto nas paredes quanto nos pisos das áreas críticas.

As tintas elaboradas a base de epóxi, PVC, poliuretano ou outras destinadas a áreas molhadas, podem ser utilizadas nas áreas críticas tanto nas paredes, tetos quanto nos pisos, desde que sejam resistentes à lavagem, ao uso de desinfetantes e não sejam aplicadas com pincel. Quando utilizadas no piso, devem resistir também à abrasão e impactos a que serão submetidas.

É importante salientar que a correta escolha do revestimento de piso é fundamental, não só pela atenção que o usuário lhe dedica, mas também pelo conforto que oferece ao paciente, além, é claro, para a segurança do próprio ambiente hospitalar. Bicalho e Barcellos (2002, p. 46-47) reforçam essa conclusão:

Superfícies, com juntas profundas ou em grande quantidade, são desaconselháveis na maioria dos casos. As juntas, além de acumularem sujeira, fazem com que macas ou carrinhos trepidem, trazendo desconforto aos pacientes recém operados, por exemplo. Também, no caso dos carrinhos utilitários, essa trepidação pode danificar ou derrubar materiais que estão sendo transportados.

Outro fator que deve ser observado, a respeito do uso de juntas em pisos, é a utilização de um rejunte adequado, pois de nada adianta especificar um material de ótima qualidade e utilizar um rejunte altamente absorvente. Sendo assim, “O rejunte mais indicado é o que contém epóxi em sua composição, pois, dessa forma, torna a superfície tão impermeável, ou mais, que o piso utilizado.” (BICALHO; BARCELLOS, 2002, p. 47).

Deve-se também dar atenção especial aos rodapés, pois, segundo Bicalho e Barcellos (2002), estes desempenham a função de proteção das paredes contra eventuais batidas ocasionadas por equipamentos de limpeza, rodinhas de carrinhos, macas ou cadeiras de rodas ou, até mesmo sapatos de usuários. Além disso, a RDC50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002, p. 107), especifica como deve ser executado o rodapé nos hospitais:

A execução da junção entre o rodapé e o piso deve ser de tal forma que permita a completa limpeza do canto formado. Rodapés com arredondamento acentuado, além de serem de difícil execução ou mesmo impróprios para diversos tipos de materiais utilizados para acabamento de pisos, pois não permitem o arredondamento, em nada facilitam o processo de limpeza do local, quer seja ele feito por enceradeiras ou mesmo por rodos ou vassouras envolvidos por panos.

Especial atenção deve ser dada a união do rodapé com a parede de modo que os dois estejam alinhados, evitando-se o tradicional resalto do rodapé que permite o acúmulo de pó e é de difícil limpeza.

Para auxiliar no processo de escolha dos materiais para pisos, Bicalho e Botelho (2002, p. 63-64), descrevem características de materiais que são usualmente utilizados nos EAS:

Industrial de alta resistência: é um piso fundido no local, a base de pó de pedra, cujas juntas ficam perfeitamente integradas ao piso, formando um bloco monolítico e permitindo a confecção do rodapé contínuo. [...] É mais indicado para as áreas de apoio logístico, centros cirúrgicos/obstétricos, laboratórios, saguões e ambientes que requeiram limpeza constante e alto trânsito;

Revestimento de resina sintética à base de epóxi: colocado sob uma base de concreto, esse tipo de piso torna-se monolítico, muito resistente e de fácil limpeza. Permite a confecção do rodapé contínuo. [...] é indicado para áreas de apoio logístico e técnico, centros cirúrgicos/obstétricos, laboratórios, saguões e ambientes que requeiram limpeza constante e trânsito intenso;

Vinílico em placas: fácil de colocar, permite boa limpeza [...] Esse piso pode ser usado em internações, UTIs, berçário, administração, sala de exames, etc.;

Vinílico ou linóleo em mantas: fácil de colocar, permite uma boa limpeza, pois as juntas são soldadas no local e ficam perfeitamente integradas ao piso, formando um bloco monolítico, além do que permite a confecção do rodapé contínuo. Esse piso pode ser usado em internações, UTIs, berçário, administração, sala de exames;

Granito: resistente a lavagens constantes e tráfego intenso [...] Alguns tipos são altamente porosos e devem receber um tratamento impermeabilizante [...] Esse piso

é mais indicado para os ambientes tipos saguões, banheiros, administração e ambientes que requeiram alto trânsito;

**Cerâmica:** material com índice de absorção de água muito baixo [...] O ideal é escolher aquelas que podem ter uma junta bem estreita, evitando o desgaste desse rejunte [...] Esse piso pode ser usado em todos os ambientes do tipo saguão, áreas de apoio logístico e técnico, banheiros, laboratórios, administração e ambientes que requeiram limpeza constante e alto trânsito;

**Mármore:** semelhante ao granito, porém menos resistente e mais absorvente. Indicado para onde se quer dar prioridade à aparência e onde a questão do controle de infecção não é rígida, ou seja, saguões, esperas e banheiros. Deve ser usado de forma polida, a fim de facilitar a limpeza;

**Condutivos:** indicados para alas cirúrgicas, de parto e de procedimentos hemodinâmicos. A necessidade de colocação de pisos condutivos nessas salas se deve a uma tentativa de eliminação ou redução de cargas eletrostáticas.

Devido à grande diversidade de revestimentos de pisos disponíveis no mercado, o profissional deve ter bastante atenção na hora da especificação, visto que todos os tipos de pisos devem ser aplicados em locais que otimizem suas características positivas e minimizem suas desvantagens. Para tanto, se faz necessário a comparação entre as principais opções de pisos por meio de critérios técnicos bem definidos. O responsável deve saber, por exemplo, qual o orçamento destinado aos revestimentos de piso, qual atividade será desenvolvida no espaço e as exigências quanto ao rigor estético e limpeza que o local exigirá. A partir disso, pode-se fazer uma avaliação dos produtos disponíveis por meio da análise das características técnicas, como resistência à abrasão, ao manchamento e ataques químicos, resistência mecânica e níveis de absorção de água (SAYEGH, 2007).

Para Sayegh (2007), é necessário analisar nos revestimentos produzidos mecanicamente, como laminados, cerâmicos e vinílicos, o tipo de fabricação, a conformação com as normas e a confiabilidade do fabricante, enquanto que para pisos de pedras naturais é preciso que se conheça a origem e o tipo do material, bem como a análise da superfície e cor, além da resistência mecânica. No quadro 1, são listadas as recomendações básicas para alguns tipos de revestimentos de pisos.

A seguir serão descritas, para alguns revestimentos, comumente utilizados nas áreas semicríticas dos hospitais, as características e propriedades julgadas necessárias para a escolha dos pisos.

<b>Piso</b>	<b>Modelo</b>	<b>Uso residencial</b>	<b>Uso comercial/escritório: (Alto tráfego)</b>	<b>Uso industrial/hospitalar (Alto tráfego)</b>
Cerâmica	lisa	Áreas internas: secas e molháveis	Uso livre, conforme padrão estético	Uso em halls e consultórios (evitar áreas que exijam grande limpeza devido ao grande número de juntas)
	rugosa	Áreas externas	Áreas externas e internas (conforme padrão estético, mas dificulta a manutenção)	Áreas externas e halls de entrada e consultórios (conforme padrão estético)
Rochas	polida	Áreas internas: secas e molháveis (verificar índice de absorção de água)	Uso livre, conforme padrão estético (verificar índice de absorção de água e resistência mecânica)	Uso livre, verificar segurança contra quedas, ataque de produtos químicos e resistência mecânica (mais utilizados em hall e consultórios)
	rugosa	Áreas externas: verificar cores e índice de absorção de água	Áreas externas. Não recomendado para áreas internas: difícil manutenção	Áreas externas
Vinílicos	placas	Áreas internas secas e longe do sol (evitar móveis pontiagudos)	Áreas internas secas - alto tráfego	Áreas internas secas - alto tráfego
	mantas	Áreas internas secas e longe do sol (evitar móveis pontiagudos)	Áreas internas secas - alto tráfego	Áreas internas secas - alto tráfego
Madeira natural		Áreas internas secas e externas (decks tratados)	Áreas internas secas - prover proteção superficial reforçada alto tráfego	Não recomendado: acumula pó, não aceita umidade, resistência a máquinas pesadas, etc.
Laminados e carpetes de madeira		Áreas internas secas	Áreas internas secas	Não recomendado: máximo consultórios e halls de entrada

Quadro 1: matriz de especificação – recomendações básicas de uso (SAYEGH, 2007)

### 3.2.1 Revestimento cerâmico – porcelanato

Os materiais cerâmicos para pisos podem ser divididos em três grupos de acordo com a matéria-prima utilizada, o processo de conformação, o processo de cozimento e a aplicação ou não de esmalte. Seguem listados os grupos utilizados para revestimentos de piso (trabalho não publicado)<sup>3</sup>:

a) grês cerâmico: produto cerâmico de estrutura compacta e baixa absorção (até 3%) obtido por queima a temperaturas entre 1250°C e 1300°C. Confeccionado a partir de uma pasta vitrificável, natural ou artificialmente preparada;

b) porcelanato: produto cerâmico de baixa absorção de água, obtido por prensagem, extrusão ou outro processo. O processo de produção envolve alto grau de moagem e altas temperaturas. Normalmente disponível com acabamento polido e não polido, este último podendo apresentar-se liso ou rugoso. O polimento pode também ser

<sup>3</sup> Apostila do curso de Especialização em Construção Civil cujo título é Materiais Cerâmicos, desenvolvido pela professora Ana Luiza Raabe Abitante

obtido em obra, após assentamento, de forma similar às pedras naturais, através de discos abrasivos. Nos cantos, o polimento requer operação manual. A reduzida porosidade, evidenciada pela baixa absorção, normalmente se reflete em aumento da resistência à compressão e à flexão. Essas características tornam o material adequado à utilização em ambientes sujeitos a maiores cargas. A resistência química do porcelanato também pode ser destacada através da maior estabilidade a ácidos, bases e sais de piscina;

c) cerâmica esmaltada para revestimento: as placas cerâmicas esmaltadas são materiais prensados e compostos por uma superfície impermeável, denominada face esmaltada, fundida sobre um corpo cerâmico de porosidade variável.

Neste trabalho, o estudo será limitado ao porcelanato, tendo em vista que este é o revestimento habitualmente encontrado no ambiente hospitalar.

Segundo a NBR 15463 – placas cerâmicas para revestimento – porcelanato (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007), porcelanato é um material constituído de argilas, feldspatos e outras matérias-primas inorgânicas, sendo conformados por extrusão, prensagem ou outro processo. O processo de fabricação resulta em produtos com baixa porosidade e elevado desempenho técnico. Ainda de acordo com a Norma, o porcelanato pode ser definido conforme segue:

porcelanato técnico: placa cerâmica não esmaltada para revestimento que apresenta absorção de água menor ou igual a 0,1%;

porcelanato técnico polido: porcelanato técnico que recebe polimento mecânico, o qual resulta em uma superfície com intensidade variável de brilho, em toda a superfície ou parte dela, de acordo com o efeito desejado;

porcelanato técnico natural: porcelanato técnico que não recebe polimento;

porcelanato esmaltado: placa cerâmica esmaltada para revestimento que apresenta adsorção de água menor ou igual a 0,5%;

porcelanato retificado: porcelanato que pode ser técnico ou esmaltado, que recebe um desbaste lateral;

porcelanato não retificado: porcelanato que pode ser técnico ou esmaltado, que não recebe um desbaste lateral;

pastilha ou porcelana: porcelanato com área igual ou inferior a 50 cm<sup>2</sup>;

A seguir, serão descritas algumas propriedades físicas e químicas do porcelanato, a fim de caracterizá-lo quanto ao seu desempenho como revestimento de piso.

### 3.2.1.1 Absorção de água

A absorção de água é uma das principais características das placas cerâmicas, no quadro 2, apresentam-se recomendações de uso quanto ao grau de absorção do revestimento cerâmico. O porcelanato, que possui um índice de absorção de água no máximo igual 0,5% de acordo com a NBR 15463 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007), enquadra-se no grupo I.

GRUPO	GRAU DE ABSORÇÃO	USO RECOMENDADO
I	0% a 3%	Paredes, pisos, piscinas e saunas
IIa	3% a 6%	Paredes, pisos e piscinas
IIb	6% a 10%	Paredes e pisos
III	>10%	Paredes

Quadro 2: uso recomendado em função do grau de absorção (YAZIGI, 1997)

De acordo com a NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), esse valor é expresso percentualmente através da diferença entre a massa seca e massa saturada, medida em gramas, por meio de ensaio padronizado conforme anexo B da referida Norma. É importante ressaltar que a norma quantifica apenas a porosidade aberta do material, ou seja, poros que possuem comunicação com o exterior. Os poros internos, que não permitem a penetração de água, não são quantificados (ABITANTE, 1996).

### 3.2.1.2 Resistência à abrasão

Essa propriedade é de vital importância nos ambientes hospitalares, visto que o trânsito nesses locais é bastante intenso. Conforme Yazigi (1997, p. 586) “A resistência à abrasão representa a resistência ao desgaste superficial causado pelo movimento de pessoas e objetos.”. Segundo Abitante (1996, p. 13), três efeitos podem ser notados nas placas pela ação abrasiva:

- remoção do material superficial constituinte da peça, que é consumido progressivamente;
- alteração da aparência superficial com, dentre outros efeitos, perda do brilho e variação de tonalidade;

- aumento da tendência a impregnação de sujeira, como resultado do aumento da porosidade superficial. Ainda que não visíveis sem microscópio, estes poros favorecem a penetração de resíduos, dificultando ainda as operações de limpeza.

De acordo com a NBR 13818 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), a abrasão superficial é medida através da variação de cor quando ensaiada conforme o anexo D da norma. Já a abrasão profunda, que é ensaiada de acordo com o anexo E, é medida somente através do volume de material removido da superfície da placa. Para o revestimento em questão, o primeiro ensaio é válido somente para produtos esmaltados enquanto o segundo se aplica para produtos não esmaltados, conforme a NBR 15463 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007).

#### 3.2.1.3 Resistência ao impacto

A resistência ao impacto nos revestimentos de pisos em ambientes hospitalares é de extrema importância visto que constantemente estes são submetidos a quedas de objetos, o que pode ocasionar a ruptura do revestimento. Para Abitante (1996, p. 18), “Esta característica é relevante em pavimentos onde existe a possibilidade de golpes ou de queda de objetos que representem impactos, podendo comprometer a superfície através de lascamento ou mesmo a quebra da peça cerâmica.”.

O ensaio de resistência ao impacto, contido no anexo Q na NBR 13818 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), tem por objetivo calcular o coeficiente de restituição, pois quanto maior este coeficiente, maior será a resistência ao impacto da placa cerâmica. O ensaio consiste em soltar uma esfera de aço-cromo com diâmetro de 19mm de uma altura fixa pré-determinada sobre a placa que esta assentada sobre um bloco de concreto, medindo então a altura de retorno da esfera, de modo a calcular o coeficiente de restituição.

#### 3.2.1.4 Coeficiente de atrito

O coeficiente de atrito é essencial à medida que ele fornece a resistência que a superfície oferece ao deslizamento, sendo assim, um indicativo de segurança ao usuário. Deve-se ressaltar que de acordo com o local que será aplicado o revestimento e o tipo de tráfego,

ocorrem variações quanto às exigências requeridas no valor do coeficiente de atrito (ABITANTE, 1996). Ainda segundo a autora (p. 16-17):

Quanto maior o coeficiente de atrito, menor a tendência de escorregamento. O coeficiente de atrito é menor em superfícies lisas, polidas, com maior propensão de ser recoberta por um filme contínuo de sujeira, água, etc. As superfícies rugosas mantêm coeficiente de atrito relativamente altos, mesmo molhadas, uma vez que não diminuem a formação de um filme lubrificante. Por outro lado, deve-se lembrar que elementos rugosos são mais difíceis de limpar.

Segundo a NBR 13818 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997, p. 42), “O coeficiente de atrito dinâmico é determinado por meio de um deslizador que se movimenta à velocidade constante sobre uma superfície horizontal.”. O critério para a classificação dos coeficientes de atrito dinâmico é medido com o aparelho tipo *Tortus*<sup>4</sup> sobre a superfície dos pavimentos molhada com água mais tensoativa, conforme método de ensaio contido no anexo N da norma citada. No quadro 3, segue a classificação quanto ao coeficiente de atrito. Cabe ressaltar que o coeficiente de atrito mínimo previsto pela Norma de desempenho, NBR 15575-3 – desempenho de edifícios residenciais de até 5 pavimentos: parte 3 – pisos internos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008) consiste no valor 0,4.

Coeficiente de atrito	Uso
< 0,4	Satisfatório para instalações normais
≥ 0,4	Recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento

Quadro 3: classificação do *Transport Road Research Laboratory* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997)

### 3.2.1.5 Dureza

Essa propriedade está relacionada à resistência da superfície do material ao risco. Juntamente com a abrasão, permite avaliar a deterioração da superfície (ABITANTE, 1996). A determinação da dureza é estimada segundo a escala de Mohs pela a NBR 13818

<sup>4</sup> Aparelho fornecido por Severn Science Instruments, Thurnbury Industrial State, Thurnbury *Bristol*, BS 12-UT

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997). O ensaio, contido no anexo V da referida norma, consiste em avaliar qual mineral da escala de Mohs é capaz de riscar a superfície do material de interesse. No quadro 4, segue a escala de Mohs utilizada para o ensaio.

Minerais	Dureza de Mohs	Minerais	Dureza de Mohs
Talco	1	Fesdspato	6
Gesso	2	Quartzo	7
Calcita	3	Topázio	8
Fluorita	4	Corindon	9
Apatita	5	Diamante	10

Quadro 4: escala de Mohs  
(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997)

### 3.2.1.6 Resistência ao machamento

Ao especificar pisos, deve-se levar em consideração a possibilidade de contato deste com substâncias que possam ser derramadas, principalmente, quando no local, há manipulação de produtos químicos. A resistência ao manchamento está diretamente ligada à manutenção do aspecto estético do revestimento (ABITANTE, 1996).

O método de ensaio que determina a resistência ao manchamento está contido no anexo G da NBR 13818 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997) e não diferencia superfícies esmaltadas e não esmaltadas. O ensaio consiste em pingar algumas gotas de agentes manchantes sobre a superfície da placa e, após 24 horas, tentar remover por diferentes processos. Os agentes manchantes utilizados são os seguintes: óxido de cromo verde em óleo leve e óxido vermelho de ferro em óleo leve, que devem ser aplicados nas placas com composições pré-determinadas de acordo com a norma citada. A seguir, são apresentados os procedimentos para a remoção de manchas:

- a) processo de lavagem das placas com água quente por 5 minutos e secagem da superfície com um pano úmido;
- b) processo de limpeza manual com o produto de limpeza fraco, utilizando esponja macia ou um pedaço de pano, por meio de um processo de lavagem da superfície com água corrente e depois secagem com um pano úmido;

- c) processo de limpeza da superfície com um produto de limpeza forte, utilizando uma escova rotativa, durante 2 minutos, e em seguida limpeza da superfície com água corrente e secagem com um pano úmido;
- d) processo de imersão, por 24 horas, do corpo de prova no reagente ou solvente indicado, limpando vigorosamente a superfície com água corrente e, a seguir, secando com um pano úmido.

Ainda segundo a NBR 13818 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), a avaliação dos resultados é feita de forma visual, classificando as placas em função da sua limpabilidade, conforme o processo de tentativa de remoção de mancha acima mencionado. Essa classificação está especificada no quadro 5. É importante salientar que o porcelanato deve ter a classe maior ou igual a três, conforme a NBR 15463 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007).

Classe	Avaliação
1	mancha não eliminada
2	mancha eliminada com método descrito em d
3	mancha eliminada com método descrito em c
4	mancha eliminada com método descrito em b
5	mancha eliminada com método descrito em a

Quadro 5: classificação das placas de acordo com a resistência ao manchamento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997)

### 3.2.2 Revestimento vinílico

Os materiais vinílicos para revestimentos, que podem ser fornecidos em placas ou mantas, são formados por um composto de policloreto de vinila (PVC) misturado a aditivos específicos que conferem maleabilidade e resistência ao material. Por suas características de resistência ao atrito, capacidade de isolamento termoacústico e variedade de cores e padrões tornam-se revestimentos para pisos apropriados às instalações hospitalares (SAYEGH, 2007). Segundo a NBR 7374 – Placa vinílica semiflexível para revestimentos de pisos e paredes – requisitos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p. 2) aplica-se a seguinte definição para placas vinílicas semiflexíveis:

Material à base de PVC (poli (cloreto de vinila)) homopolímero, copolímero, ou mistura de ambos, homogeneizado com plastificante, estabilizante, pigmentos e cargas, sem amianto, manufaturado em forma de placas semiflexíveis, calandrado sem suporte, para revestimento de pisos e paredes.

De acordo com Yazigi (1997), a textura dos pisos vinílicos é lisa, sendo esses revestimentos excelentes isolantes acústicos e de eletricidade estática, podendo então ser usadas como pisos condutivos. Além disso, segundo o autor, esses revestimentos também não acumulam sujeira e bactérias em suas juntas e são resistentes a agentes químicos.

Segundo Sayegh (2007), o uso de mantas é ideal em locais onde a limpeza é imprescindível, pois torna o conjunto monolítico, incluindo inclusive o rodapé. Isso reforça a idéia de uso em ambientes hospitalares. Além disso, “Por não apresentar emendas, evita o acúmulo de sujeira, condição necessária a instalações hospitalares e laboratórios.” (SAYEGH, 2007, p. 59). Conforme segue a autora, as placas, por sua vez, podem ser encontradas em diversos tamanhos e formatos, podendo citar uma de suas principais vantagens como sendo a facilidade de substituição de peças danificadas sem afetar o restante do revestimento. A seguir, serão descritas algumas propriedades dos materiais poliméricos, a fim de caracterizá-los quanto ao seu desempenho como revestimento de piso.

### 3.2.2.1 Resistência ao impacto

Conforme Mano (1991, p. 16), “A resistência ao impacto representa a tenacidade ou a resistência de um material rígido à deformação a uma velocidade muito alta.”. De acordo com a NBR 7374 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) mediante as condições de ensaio de resistência ao impacto descritas na NBR 7376/92<sup>5</sup>, o material não deve fissurar. Atenta-se ao fato de que o tamanho máximo das fissuras nos corpos de prova quando ensaiados conforme a referida norma não deve ser superior a 127mm de diâmetro, segundo especifica o Manual de Instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a).

---

<sup>5</sup> Placa vinílica para revestimento de piso e parede – determinação da resistência ao impacto – método de ensaio.

### 3.2.2.2 Dureza

Segundo Mano (1991, p. 16), “A dureza mede a resistência, ou à penetração, ou ao risco.”. Conforme a NBR 7374 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998), o método de ensaio é descrito na NBR 7382/95<sup>6</sup>. Os limites de aceitação para o referido ensaio são os seguintes: em um intervalo de tempo de um minuto a uma temperatura de 25°C a penetração de uma haste (com dimensões previamente estabelecidas) deve estar compreendida em 0,15mm a 0,25mm, já a uma temperatura de 46°C e em trinta segundos, a penetração não deve ultrapassar 0,82mm. No quadro 6, são especificados os limites de penetração máxima após 10 minutos.

Penetração ( 1 min a 25°C)	Penetração correspondente (10 min a 25°C) (mm)
0,15	≤0,23
0,16	≤0,25
0,17	≤0,26
0,18	≤0,27
0,19	≤0,29
0,2	≤0,31
0,21	≤0,33
0,22	≤0,34
0,23	≤0,35
0,24	≤0,37
0,25	≤0,38

Quadro 6: penetração máxima correspondente após 10 minutos  
(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998)

De acordo com o Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a, p. 44),

Os pisos vinílicos semiflexíveis quando sujeitos a altas pressões tendem a sofrer identações permanentes ou possíveis riscos por movimento de utensílios e móveis. Essas pressões ou cargas concentradas podem ser altas e de curta duração, como as impostas por sapatos de áreas de contato reduzidas ou por peças pontiagudas nas solas ou saltos. Essas marcas provocadas tendem a ser mais danosas do que as cargas impostas por mobílias em geral, cuja ação tende a ser minimizada com a utilização de protetores plásticos ou feltros, distribuídos por uma área maior.

<sup>6</sup> Placa vinílica para revestimento de piso e parede – determinação de penetração – método Mack/Burney – método de ensaio.

Além disso, ainda de acordo com o referido manual, para evitar que o revestimento seja riscado ou cortado é importante que os móveis com movimentação frequente possuam rodízios de movimentação com diâmetro mínimo de 5cm e preferencialmente que sejam de poliuretano.

### 3.2.2.3 Coeficiente de atrito

É de extrema importância para os materiais usados na Engenharia, visto que correspondem à resistência ao deslizamento estando diretamente relacionado com a superfície de acabamento do material. É representada pelo coeficiente de atrito, que é a razão entre a força de fricção e a carga aplicada à superfície (MANO, 1991). Para essa propriedade, o requisito exigido por Norma é a profundidade de gravação (relevo). Os limites de tolerância devem estar compreendidos entre 0,40 a 0,45 mm, quando ensaiadas conforme a NBR 7384/87<sup>7</sup>, segundo determina a NBR 7374 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998).

### 3.2.2.4 Resistência à abrasão

Propriedade que o material possui de resistir ao desgaste produzido por fricção. Pode ser medida por comparação, tomando como base um material padrão utilizado para mesmo fim (MANO, 1991). Segundo o Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a), quanto maior a espessura do revestimento maior será sua resistência a abrasão, podendo assim ser classificado quanto ao uso em tráfego: moderado, geral e pesado.

A NBR 7374 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) padroniza as espessuras, em milímetros, que as placas vinílicas podem possuir, são elas: 1,3; 1,6; 2,0; 3,0 e 3,2. Ainda segundo a referida norma, o ensaio das placas deve seguir a orientação descrita na NBR 7386/92<sup>8</sup>, e não devem apresentar variação de espessura maior do que 0,13mm em relação ao valor nominal padronizado. Cabe ressaltar que a variação de espessura também não dever ser inferior a 0,10mm em relação ao valor nominal padronizado.

---

<sup>7</sup> Placa vinílica para revestimento de piso e parede – determinação da profundidade de gravação – método de ensaio.

<sup>8</sup> Placa vinílica para revestimento de piso e parede – determinação da espessura – método de ensaio.

Efetivamente, a indicação ao uso de placas vinílicas de um grande fabricante vincula-se à espessura, como segue (TARKETT FADEMAC, 2009a): 1,6mm para tráfego moderado, 2,0mm para tráfego geral e 3,2mm para tráfego intenso. Já para as mantas, recomenda-se a espessura de 2,0mm para tráfego moderado em geral, enquanto que para tráfego intenso, a espessura de 3,0mm, conforme especificação do Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009b).

### 3.2.2.5 Resistência a agentes químicos

O revestimento vinílico é um material que tem boa resistência quando em contato com alguns agentes químicos utilizados em laboratório, considerando que sejam removidos imediatamente após seu contato, conforme indica o Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a). O ensaio de resistência a agentes químicos é descrito na norma NBR 7385/90<sup>9</sup> e determina o efeito admissível nos corpos de prova quando estes são imersos, por 16 horas a uma temperatura controlada, em produtos químicos conhecidos e com concentrações determinadas. Além disso, segundo a NBR 7374 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998), neste ensaio somente admite-se impregnação de óleo vegetal, os demais agentes não devem ter alterações significativas. No quadro 7, segue os resultados que devem ser esperados para o ensaio.

Agentes químicos	Concentração (% em massa)	Resultado
Fenol	1%	Inalterável
Hidróxido de sódio (NaOH)	2%	Inalterável
Hidróxido de amônio (NA4OH)	10%	Inalterável
Hidróxido doméstico (detergente)	5%	Inalterável
Solução de hipoclorito de sódio preparada em laboratórios	5% (cloro ativo)	Inalterável
Óleo vegetal		Ligeiras manchas de gordura
Carbonato de sódio (Na2CO3)	10%	Inalterável
Sabão em pó	1%	Inalterável

Quadro 7: resultados esperados no ensaio com agentes químicos (TARKETT FADEMAC, 2009a).

<sup>9</sup> Placa vinílica para revestimento de piso e parede – determinação de resistência a agentes químicos – método de ensaio

### 3.2.2.6 Limpeza e conservação

Para manter a boa aparência do revestimento é necessário dar atenção especial ao tratamento de limpeza que deve ser realizado, bem como a frequência, visto que em locais onde o tráfego é intenso, essa deve ser mais assídua. Segundo o Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a) existem dois tipos de tratamentos ideais podendo ser aplicados tanto para as placas quanto para as mantas. São eles:

- a) tratamento manual;
- b) tratamento com máquina de limpeza.

O tratamento manual inicia-se varrendo o piso com vassoura de pêlo, em seguida deve-se limpar o piso com detergente neutro numa proporção de 50 ml de detergente para 10 litros de água, esfregando-o com vassoura macia ou esponja de limpeza. Caso exista cera no piso, utiliza-se o removedor apropriado para o uso, sendo que se dilui em 1 litro de água 50 ml do produto. Salienta-se que em caso de manchas difíceis de sair, deve aplicar o removedor novamente. Após enxágua-se e aguarda-se o revestimento secar totalmente para então aplicar duas camadas finas de cera acrílica, com o auxílio de pano úmido e rodo. O tempo de espera entre as aplicações de cera é de 30 minutos.

Já o tratamento com máquina de limpeza, também inicia varrendo o piso com vassoura de pêlo, depois limpar o piso com o auxílio da enceradeira industrial; neste caso existem dois discos: o verde que deve ser usado com o detergente e o preto que deve ser usado com o removedor. Ressalta-se que as proporções dos produtos devem ser utilizadas conforme descrito no tratamento manual. Na sequência recolhe-se a água com o aspirador de líquidos ou simplesmente enxágua-se com água limpa. Após o piso seco, aplica-se de três a quatro camadas de cera acrílica; vale lembrar que o tempo de espera entre as aplicações deve ser de 30 minutos. Atenta-se ao fato de que se deve esperar no mínimo duas horas após o tratamento para liberar o tráfego no local, pois este é o tempo necessário para que seque por completo o revestimento (válido para os dois casos).

### 3.2.2.7 Preparação de contrapiso

O correto nivelamento do contrapiso que irá receber o revestimento é de extrema importância, visto que estes materiais podem ser danificados caso a base sobre a qual ele será aplicado não apresente condições adequadas de planeza e rugosidade. De acordo com o Manual de instalação: de um fabricante (TARKETT FADEMAC, 2009a, p. 4),

Considera-se como contrapiso, pisos térreos de concreto regularizados e nivelados, lajes de concreto ou mistas, devidamente regularizadas e niveladas, pisos cerâmicos (exceto lajotas ou cerâmicas com juntas iguais ou maiores que 5 mm), marmorites, granilites e pisos de alta resistência.

Conforme citado no referido manual, sobre o contrapiso deve ser colocada uma massa de regularização composta de areia e cimento na proporção 1:3, com a finalidade de corrigir desníveis, buracos e ondulações da base. Caso não necessite correções no contrapiso dispensa-se esta camada. Acima dessa regularização cimentada ou do próprio contrapiso é necessário que se faça uma camada a base de cola e cimento, de, no máximo, 3 mm de espessura para a colocação do revestimento. Esta camada tem a finalidade de melhorar a aderência do piso. Salienta-se que “Sua função é apenas alisar superfícies ásperas e juntas de pisos cerâmicos. Não tem a função de corrigir irregularidades de contrapiso e/ou desníveis de cerâmica.” (TARKETT FADEMAC, 2009a, p. 4). Recomenda-se ainda no manual, que não se deve aplicar o material de revestimento diretamente sobre

[...] cimentados queimados, madeiras ou pedras irregulares. Os contrapisos de madeira devem ser totalmente removidos e preparada uma nova base. Todo o contrapiso deve estar limpo, seco, firme, isento de umidade, óleo, graxa ou sujeiras que possam impedir a colagem da massa de preparação ou da massa de regularização.

### 3.2.3 Revestimento pétreo

As rochas são materiais naturais provenientes da solidificação do magma, de lavas vulcânicas ou da consolidação de depósitos sedimentares, sendo assim classificadas de acordo com sua formação. O basalto e o granito, objeto de estudo desse trabalho, são rochas ígneas, ou seja, formadas pela fusão total ou parcial do magma. É importante observar que o granito é originado de grandes profundidades e por esse motivo seus minerais são visíveis a olho nu, enquanto que o basalto é formado a partir do extravasamento do magma, constituindo assim

mineralogia de grãos finos imperceptíveis de identificação (PETRUCCI, 1987). Segundo o autor, essas rochas são constituídas de minerais com predomínio de sílica, conferindo ao material maior resistência mecânica e durabilidade. Cabe lembrar que o granito é constituído principalmente por minerais como: quartzo, feldspato e mica, enquanto que o basalto é constituído principalmente por feldspato.

As pedras ornamentais são consideradas materiais nobres devido ao valor estético e durabilidade atribuída a elas. Porém, mesmo sendo materiais de alta qualidade, não se devem excluir os cuidados durante a especificação (NAKAMURA, 2004). Conforme preconiza a autora, além de atender as exigências estéticas, no momento de especificar este tipo de revestimento, é necessário dar atenção especial às propriedades físicas e mecânicas adequadas para os diferentes usos que se pretende dar às rochas. De acordo com Sayegh (2007), muitos profissionais acreditam que utilizando pedras naturais como revestimentos de pisos estão isentos de problemas de resistência e manutenção futura, pois a estes materiais associam-se os conceitos de força e segurança, entretanto, muitas pedras mancham e são inapropriadas para uso externo ou locais com muita umidade, por exemplo. Os critérios de escolha “[...] variam conforme os ambientes internos (domésticos e comerciais) e externos, e levam em conta todas as características técnicas básicas como absorção de água, desgaste superficial e resistência mecânica.” (SAYEGH, 2007, p. 62). No quadro 8, são definidos os critérios de escolha de acordo com as características de cada local.

<b>Características</b>	<b>Exteriores</b>	<b>Interiores</b>	
		<b>Doméstico</b>	<b>Comercial</b>
Absorção de água	obrigatória	obrigatória	obrigatória
Desgaste abrasivo	obrigatória	muito importante	obrigatória
Resistência mecânica	obrigatória	muito importante	importante
Dilatação térmica	obrigatória	muito importante	muito importante
Acabamento superficial	obrigatória	importante	obrigatória

Quadro 8: critérios de escolha de revestimentos de pedras naturais (SAYEGH, 2007)

A seguir serão descritas algumas propriedades que devem ser levadas em consideração no momento de especificação deste tipo de revestimento.

### 3.2.3.1 Absorção de água

Esta característica está diretamente relacionada com a durabilidade do revestimento. A porosidade do material é a relação do volume de vazios para o volume total da pedra. Salienta-se que essa absorção depende dos poros ligados ao exterior, pois somente eles podem ser cheios de água. Já a permeabilidade depende das dimensões e da disposição dos canais que atravessam a pedra, visto que a água atravessa um corpo poroso por capilaridade (PETRUCCI, 1987). As rochas ígneas, quando sãs, são pouco porosas e pouco permeáveis, seu índice de absorção de água varia de 0 a 0,5%. Leva-se em consideração que quando parcialmente alteradas pelo intemperismo, todas suas qualidades decaem (PICADA, 1970).

### 3.2.3.2 Resistência à abrasão

A perda de brilho na superfície do revestimento é o primeiro indício de desgaste abrasivo, e essa é uma importante propriedade a ser analisada em revestimentos que serão sujeitos a alto tráfego (SAYEGH, 2007). Atenta ainda a autora que os diferentes tipos de acabamentos superficiais podem contribuir para um menor desgaste do revestimento e até mesmo segurança do usuário. Conforme exemplifica Nakamura (2004, p. 81), os tipos de acabamento que podem ser dados a superfície dos materiais pétreos são:

Bruto ou serrado – sem nenhum tipo de acabamento, se apresenta com as características naturais.

Levigado – a superfície é desbastada com abrasivos de granulometria grosseira, obtendo-se uma superfície plana, porém de acabamento rústico.

Polimento – a partir de abrasão, os poros da superfície são fechados. O resultado é uma superfície plana e sem brilho. Na sequência, pode ser lustrada para adquirir aspecto espelhado. Para áreas internas.

Apicoamento – tem a função de deixar a pedra mais rugosa. Geralmente é feito manualmente, com picão, mas também pode ser feito mecanicamente. É indicado somente para granitos com espessura igual ou superior a 2,0 cm e para áreas externas.

Jateado – é feito a partir de jatos de areia, que dão aspecto opaco às pedras.

Flamejamento – a placa é exposta ao fogo, o que faz com que alguns cristais desprendam-se conferindo um aspecto rugoso e ondulado a superfície. Para os granitos com espessura igual ou superior a 2,0 cm e também para áreas externas, devido suas propriedades antiderrapantes.

Masticagem – as irregularidades das placas são preenchidas com mástique. É empregado apenas quando as placas apresentam pequenas irregularidades ou fendas na superfície aparente.

Além disso, propriedades intrínsecas ao material podem resultar em desgaste do revestimento, porém granitos e basaltos, que são materiais ricos em quartzos e feldspatos, resistem muito bem a longas e intensas abrasões (IAMAGUTI, 2001).

### 3.2.3.3 Coeficiente de atrito

A escolha do acabamento superficial é definida de acordo com o projeto e o tipo de acabamento que se deseja dar ao ambiente. Porém deve-se atentar ao fato que o acabamento da superfície está diretamente ligado com a segurança do usuário ao escorregamento. É importante salientar que, em ambientes sujeitos a umidade, deve-se sempre priorizar revestimentos com superfície rugosa, a fim de evitar escorregamentos. Embora esses acabamentos superficiais rugosos sejam excelentes do ponto de vista da segurança, apresentam mais dificuldades para a limpeza e conservação. Entretanto, superfícies polidas são facilmente higienizadas, porém resultam em pisos bastante escorregadios (CIOCCHI, 2002).

### 3.2.3.4 Dureza

A dureza é a resistência que o material possui ao risco. Os granitos e basaltos, que são pedras ricas em quartzos e feldspatos, podem ser considerados materiais menos suscetíveis ao risco, quando classificados segundo a escala de Mohs. Os minerais feldspatos e quartzo tem dureza 6 e 7, respectivamente, concluindo-se assim que são minerais resistentes, visto que a escala citada considera 1 para minerais macios (talco) e 10 para minerais duros (diamante) (IAMAGUTI, 2001).

Nos revestimentos pétreos podem aparecer, ainda, trincas em sua superfície, devido à baixa resistência ao impacto que esses materiais podem ter quando submetidos a alto tráfego de pessoas e veículos. Quando essas solicitações são elevadas e repetitivas pode ocorrer inclusive a fratura do material (IAMAGUTI, 2001).

### 3.2.3.5 Resistência ao manchamento

Embora a absorção de água seja baixa, deve-se levar em consideração que esses materiais não são impermeáveis e, portanto outros elementos podem interagir com o granito formando manchas, e estas podem ser de absorção interna ou superficial (SANTA CLARA MÁRMORES E GRANITOS, 1989). Segundo o autor, as manchas de absorção interna, são aquelas cuja remoção é impossível, pois penetra no interior do material, enquanto que as manchas de absorção superficial são representadas por eflorescências esbranquiçadas que não penetram no interior do material.

De acordo com Iamaguti (2001), os fatores que podem causar o manchamento dos revestimentos pétreos são os seguintes: existência de minerais ferrosos; deposição de sujeira na superfície; excesso de água na argamassa de assentamento; excesso de selante nas juntas e falta de limpeza posterior; falta de selante nas juntas, o que propicia a infiltração de água ocasionando manchas de umidade.

## 4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Com base na lista de hospitais selecionados para o trabalho entrou-se em contato com nove hospitais, escolhidos por se julgar de fácil acesso. A princípio, se desejava realizar as visitas em todos os hospitais selecionados, porém a dificuldade de encontrar o responsável pelo agendamento de visitas ou pela grande quantidade de documentos que eram exigidos inviabilizou essa expectativa. Além disso, muitos desses hospitais não permitiam esse tipo de visita e tão pouco que se realizassem entrevistas com os profissionais da instituição. Então, dos nove hospitais selecionados inicialmente, somente cinco foram acessíveis a visitação. Contudo, essas visitas não ocorreram conforme foi planejado inicialmente. A idéia inicial era que se observassem os ambientes hospitalares sem a companhia do profissional e, em seguida, fosse realizada a entrevista com ele. Porém, as visitas foram realizadas na presença do profissional responsável pela manutenção, visto que não foi permitida a circulação sem o seu acompanhamento, e somente em alguns locais era possível ter acesso. Desse modo, foi determinado que para este trabalho somente os halls de entrada e corredores seriam analisados. As visitas aos hospitais ocorreram no mês de setembro do ano de 2009.

Primeiramente, identificou-se o tipo de revestimento utilizado e suas características principais, tais como: cor, tamanho e a presença ou não de juntas. Em seguida, se buscou identificar os problemas existentes nos pisos através de observação visual, mapeando os problemas encontrados nos revestimentos através de registros em croqui. Segue, no apêndice A, o formulário utilizado para tal levantamento.

Na sequência, efetuaram-se as entrevistas com os profissionais responsáveis pela manutenção e limpeza dos hospitais. Com os profissionais de manutenção coletou-se uma série de informações sobre o revestimento, bem como os tipos de problemas encontrados por estes nos diferentes revestimentos. Aplicou-se a mesma série de perguntas independentemente do tipo de revestimento encontrado. Já com os profissionais de limpeza, o foco da entrevista foi a verificação de quais dificuldades são encontradas na limpeza do piso, e também como é executada a limpeza. O questionário empregado na entrevista também está contido no apêndice A deste trabalho.

A seguir, descrevem-se para os diversos hospitais, as condições de uso dos revestimentos de pisos.

#### 4.1 HOSPITAL A

Neste hospital são atendidas pessoas através do Sistema Público de Saúde e também pessoas conveniadas. Em suas instalações, o número de leitos subdivide-se da seguinte forma: 785 de internação, 67 de tratamento intensivo, 65 de emergência e 105 de apoio, este incluindo os de recuperação. Além disso, conta com 119 consultórios ambulatoriais e 32 de emergência, entre outras unidades de tratamento. Foram analisados neste hospital o hall de entrada principal, no térreo, e os corredores do 3º ao 6º andar. Ressalta-se que nesses corredores foram analisadas também salas de espera existentes em frente ao elevador.

No hall de entrada o material de revestimento utilizado é o basalto polido, em placas de 0,40x0,40m, na cor cinza, característica desse tipo de rocha. O rejunte empregado apresenta aspecto característico de formulação à base de cimento, cor clara e espessura de aproximadamente 4mm. A circulação de usuários é intensa, visto que este é o acesso principal de usuários e funcionários ao hospital, e onde se concentram também algumas lojas e um pequeno banco, aumentando ainda mais o fluxo de pessoas. Além disso, todas as informações referentes à pacientes e consultas são efetuadas em dois balcões de atendimento existentes. Deve-se salientar que na área analisada não circulam macas e carrinhos com equipamentos utilitários, somente pedestres e cadeirantes.

Na figura 2, consta o croqui do referido hall de entrada. Observou-se boa aparência do revestimento, estando este com poucos problemas em pontos concentrados dentro do ambiente. A seguir, são listadas as patologias observadas:

- a) risco – junto ao balcão de atendimento localizado ao fundo do hall de entrada e adjacente a porta de entrada, nos dois casos foi constatada pouca quantidade;
- b) desgaste – próximo às portas dos elevadores, contíguo a porta de entrada e junto ao guichê de informações, localizado próximo ao banco;
- c) manchas – foram constatadas duas manchas; uma, a pequena distancia do balcão de atendimento e outra na porção central do ambiente, ao lado de um pilar.

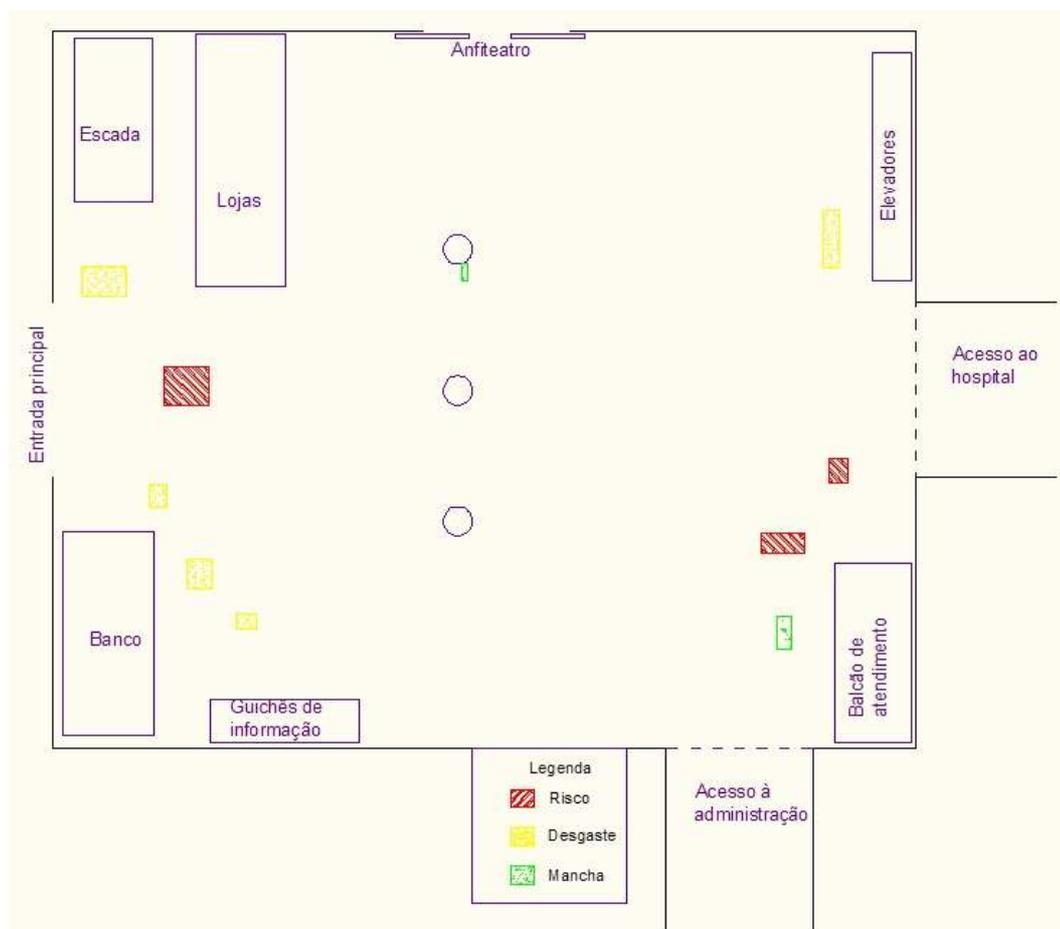


Figura 2: croqui do hall de entrada do hospital A

O material de revestimento empregado nos corredores são placas vinílicas de dimensões 0,20x0,20m. Verificou-se, em diferentes andares, a presença de três cores: cinza, branco com detalhes em verde e marrom claro. Em todos os andares o revestimento encontrava-se em estado danificado, podendo assim ser a eles estendido à ocorrência dos mesmos problemas. Os corredores visitados levam ao acesso a leitos de convênios e particulares. Seu fluxo de usuários é pequeno, porém há grande circulação de macas e carrinhos utilitários. Nas salas de espera em frente aos elevadores, notou-se pouca movimentação de pessoas. O croqui do corredor do 3º andar está exposto na figura 3. Os problemas observados estão descritos a seguir:

- a) risco – concentrados junto às portas dos elevadores e disseminados ao longo dos corredores e sala de espera;
- b) desgaste – principalmente junto à entrada dos leitos e portas de passagem do corredor;
- c) mancha – somente localizada próximo a escada;

- d) lasca – foram encontradas nas portas de entrada dos leitos e na porta de passagem do corredor, observou-se sua presença também próximo à escada e em um ponto isolado na sala de espera.



Figura 3: croqui do corredor do 3º andar do hospital A

Depois desse levantamento, realizou-se a entrevista com a arquiteta responsável pela manutenção do hospital, a fim de identificar sua percepção frente aos problemas encontrados. Abaixo são listadas as respostas dadas pela profissional.

a) basalto,

- idade do revestimento: não soube informar a idade exata do revestimento, porém estima que este tenha entre 15 e 20 anos;
- necessidade de substituições: não houve até o presente momento a necessidade de substituição do revestimento empregado;
- problemas encontrados no revestimento: a arquiteta não identifica nenhum problema com o revestimento. Quando questionada sobre a presença de riscos, afirma não ter percebido, porém acredita que isso tenha sido ocasionado pelo trânsito de pessoas. Segundo ela, o polimento das áreas danificadas corrige tal problema;
- escorregamento: a profissional não percebe problemas de escorregamentos no local;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: não ocorreram reclamações até o momento sobre a utilização desse revestimento;

b) vinílico:

- idade do revestimento: varia de 5 a 10 anos, conforme o andar. Não soube precisar a idade exata de nenhum andar;

- necessidade de substituições: mensalmente são efetuadas substituições em placas danificadas, cerca de 20% da totalidade do revestimento já foi trocada;
- problemas encontrados no revestimento: percebe a presença de riscos e lascas no revestimento devido ao trânsito de macas e equipamentos utilitários, tais problemas são solucionados com a troca pontual do revestimento. Considera a quebra do revestimento a patologia mais difícil de solucionar, pois não tem alternativa a não ser trocar a placa danificada. Nessa troca, não são encontradas as mesmas tonalidades, pois as placas vinílicas de diferentes lotes normalmente têm as tonalidades diferentes;
- escorregamento: a profissional não percebe problemas de escorregamentos nesse tipo de revestimento e sequer chegou a ela reclamações a respeito disso;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: os funcionários responsáveis pela higienização reclamam da dificuldade de se manter limpo o revestimento vinílico.

Na sequência, são descritas as respostas da chefe de higienização do hospital a respeito da limpabilidade e escorregamento dos pisos.

- a) limpeza do piso – além da limpeza diária, são feitas limpezas especiais. No piso de basalto é realizada a maquinação. Nos revestimentos vinílicos são feitas duas limpezas distintas, a remoção e restauração, tais termos são utilizados para denominar o tipo de limpeza realizado,
  - limpeza diária: nos pisos vinílicos é efetuada uma vez ao dia com o uso de detergente neutro e pano úmido. Já nas placas de basalto, três vezes ao dia (uma vez por turno) é retirado o pó com o auxílio de uma vassoura especial e uma vez ao dia é realizada a lavagem do revestimento com água pura;
  - maquinação no revestimento de basalto: realizada a cada três meses, consiste em uma lavagem com água e detergente feita com o auxílio de enceradeira industrial, após ser feita a secagem não é utilizado cera;
  - restauração no revestimento vinílico: efetuada de 20 a 30 dias, dependendo do trânsito no local. Consiste numa lavagem com detergente neutro e uso da enceradeira industrial, após a secagem é aplicada de uma a duas camadas de cera apropriada;
  - remoção no revestimento vinílico: realizada a cada seis meses. Primeiro é removida a cera com o uso de um removedor para tal finalidade. Na sequência, se aplica três ou quatro camadas de cera acrílica;
- b) manchas que não são eliminadas com a limpeza diária: no revestimento vinílico, quando ocorre derramamentos de algum produto químico ou gordura que não é removido com a limpeza diária, é utilizado hipoclorídrico ou solvente. Já nos basaltos, a chefe de higienização relata que todos os derramamentos saem facilmente com o uso de água e detergente;
- c) revestimento mais fácil de limpar: o basalto é considerado mais fácil de realizar a higienização, porém a limpeza é dificultada pelo trânsito de pessoas,

obrigando a sua realização em partes. O revestimento vinílico é considerado difícil de limpar por exigir o uso da cera;

- d) escorregamento: quando estão molhados os dois revestimentos são escorregadios. Para evitar quedas dos usuários são colocadas placas sinalizadoras nos locais que estão sendo higienizados.

## 4.2 HOSPITAL B

Este hospital atende somente usuários do Sistema Público de Saúde. Em suas instalações o número de leitos é 840 divididos em internações, recuperação e auxiliares. Além disso, existe no local um total de 79 consultórios divididos entre ambulatorial e emergencial. Foram analisados neste hospital o hall de entrada principal e os corredores do 2º ao 5º andar.

No hall de entrada desta instituição foi utilizado o basalto polido, em placas de 0,40x0,40m, onde também incluía-se o rodapé do mesmo material com uma altura de 0,20m. Constatou-se o distanciamento entre as placas de aproximadamente 4mm, o qual foi preenchido por rejunte a base de cimento de cor escura. Neste local o piso encontra-se em condições bem danificadas. O trânsito percebido é somente de usuários e funcionários do hospital, excluindo-se a passagem de carrinhos com equipamentos e macas. Salienta-se que o fluxo de pessoas é bastante intenso, embora o entrada dos visitantes de pacientes seja feito por outro acesso, é demasiadamente grande a circulação de pessoas nesta área à procura de informações e para a retirada de exames. Na figura 4, segue o croqui do ambiente. Abaixo são apresentadas as patologias verificadas:

- a) risco – encontra-se no acesso que leva às dependências de funcionários e emergência; foram constatados riscos disseminados por todo esse percurso;
- b) desgaste – praticamente em todo o ambiente, concentrados principalmente no itinerário que os usuários percorrem da porta de entrada ao balcão de informações, assim como da porta principal até o guichê de retirada de exames;
- c) mancha – junto à parede que leva à emergência e a dependências dos funcionários, em grande proporção.

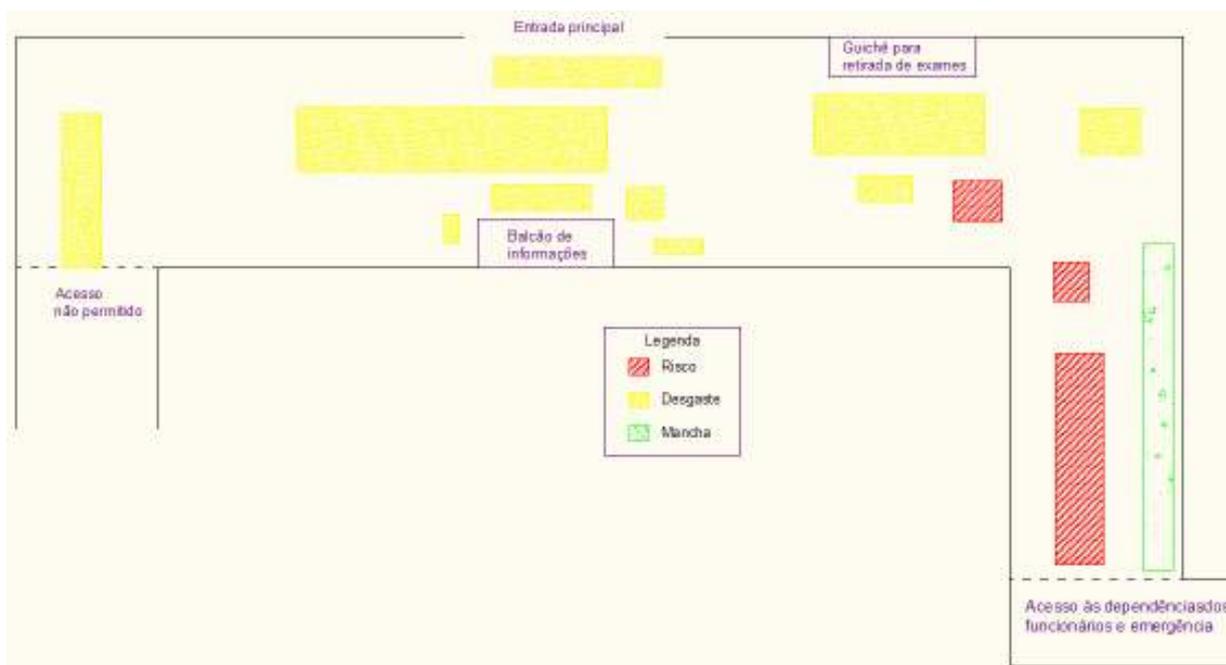


Figura 4: croqui do hall de entrada do hospital B

Os corredores do 2º ao 5º andar apresentam revestimento vinílico em placas de dimensões 0,30x0,30m e com espessura de 1,5mm, na cor bege. A ocorrência das patologias pode ser estendida para todos os andares visitados, e estas se encontravam em grande quantidade, contribuindo para o mau aspecto do revestimento. A circulação de pessoas é bastante intensa, assim como o trânsito de macas e carrinhos com equipamentos utilitários. Nos andares visitados, os corredores levam aos leitos e também às enfermarias. Na figura 5, apresenta-se o croqui do corredor do 3º andar. As patologias identificadas seguem listadas:

- a) risco – no espaço central ao longo de todo o corredor, em grande quantidade;
- b) desgaste – distribuído ao longo do corredor e demasiadamente concentrado nas entradas dos leitos e enfermarias;
- c) lasca – em pontos concentrados ao longo do corredor, próximo à mudança de direção do corredor (curva);
- d) quebra – em locais concentrados distribuídos ao longo do corredor.

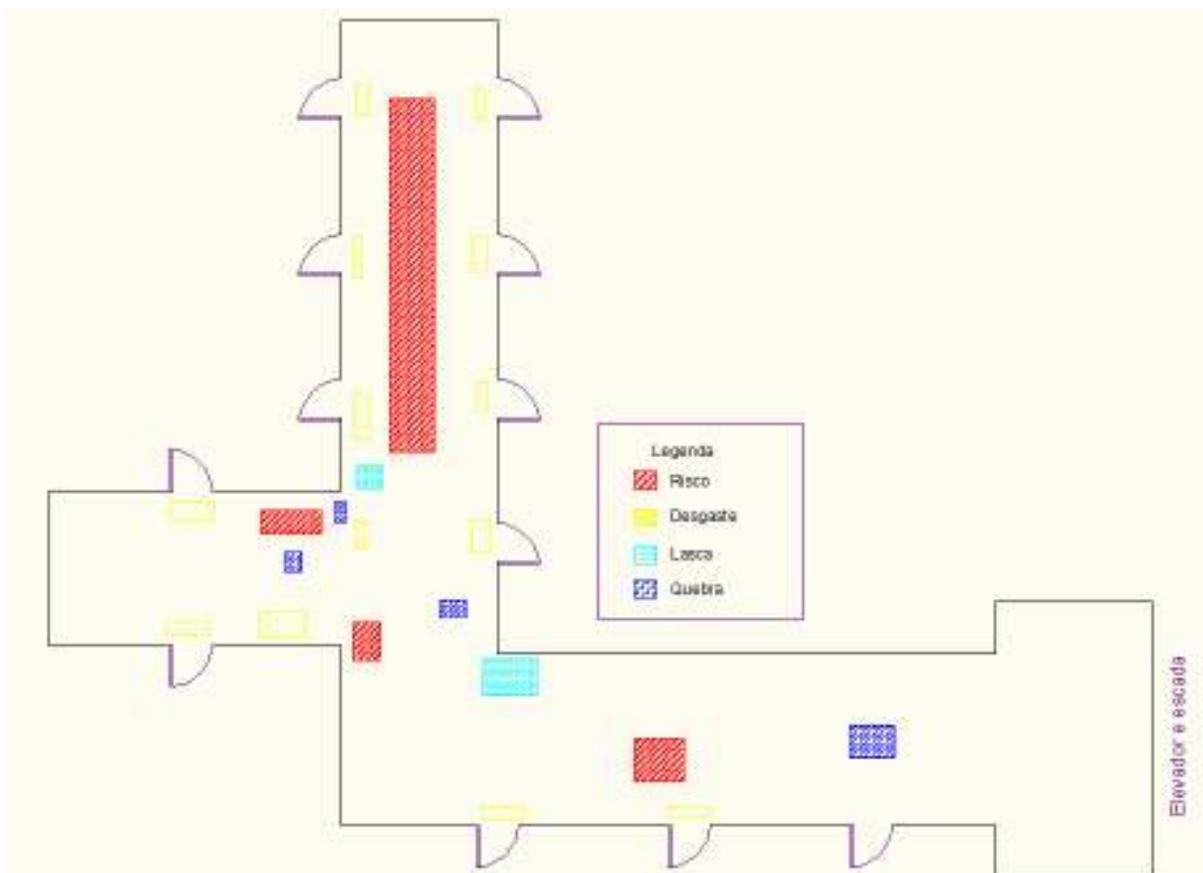


Figura 5: croqui do corredor do 3º andar do hospital B

Após esses registros, foi realizada a entrevista com a arquiteta responsável pela manutenção do hospital, com o intuito de conhecer os problemas enfrentados por ela a respeito dos revestimentos estudados. Abaixo, são listadas as respostas.

a) basalto, idade do revestimento: 4 anos.

- necessidade de substituições: não houve até o presente momento a necessidade de substituição do revestimento empregado;
- problemas encontrados no revestimento: o problema do revestimento de, acordo com a entrevistada, é o escorregamento quando o piso está molhado. Segundo ela, o problema ocorre, pois o basalto polido tem essa característica ao ser molhado, não tendo solução, visto que é uma característica intrínseca ao material. Contudo, pode-se minimizar esse problema interditando a área onde se efetua a limpeza. Quando questionada sobre a presença de risco e desgaste no revestimento, a arquiteta justifica suas ocorrências pelo intenso trânsito de pessoas, embora não considere que haja desgaste no local. De acordo com a profissional, com o uso de cera é possível eliminar essas patologias;
- escorregamento: ocorre o escorregamento quando o piso está molhado;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: os funcionários do hospital, que permanecem o tempo todo nessa área reclamam que esse tipo de

revestimento torna o lugar frio. Ainda o controle de infecções questiona se a porosidade do revestimento oferece condições adequadas de higiene;

b) vinílico;

- idade do revestimento: 3 anos;
- necessidade de substituições: já houve trocas localizadas em diferentes áreas dos corredores, cerca de 30% do revestimento já foi substituído;
- problemas encontrados no revestimento: a profissional considera esse material pouco resistente, resultando em baixa durabilidade para o revestimento como um todo. Além disso, o piso é escorregadio quando está molhado, tendo a necessidade de sinalizar os locais que estão sendo limpos. Considera também um problema as diferentes tonalidades encontradas no revestimento decorrentes da sua troca, o que não tem solução, pois o revestimento danificado deve ser substituído. Interrogada sobre a presença de risco, desgaste, lasca e quebra do revestimento, ela comenta que os riscos podem ser percebidos no dia seguinte de sua colocação, enquanto os demais costumam aparecer cerca de 6 meses depois do revestimento estar na área. Esses problemas decorrem do intenso trânsito de equipamentos e usuários. O desgaste do revestimento ocorre principalmente pela má execução do contrapiso. Tais problemas são solucionados somente com a troca das placas danificadas. Segundo a entrevistada, o problema mais difícil de ser solucionado é a quebra do revestimento, pois não existe a possibilidade de emendar a placa, há a necessidade de trocar as peças quebradas;
- escorregamento: ocorre escorregamento quando o piso está molhado;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: não houve reclamações sobre esse tipo de revestimento até o momento.

Abaixo são listadas as respostas fornecidas pelo responsável pela higienização do hospital a respeito da limpabilidade e escorregamento dos pisos.

- a) limpeza do piso – além da limpeza diária, também é realizado o enceramento dos revestimentos,
- limpeza diária: nos pisos vinílicos é efetuada duas vezes por turno enquanto que no basalto são necessárias três limpezas por turno. O sistema de higienização é o mesmo para os dois tipos de revestimento. É utilizado para ensaboar as áreas somente sabão neutro pronto uso, que é fabricado no próprio hospital. Na sequência realiza-se o enxágue com água limpa, com o auxílio de pano e rodo;
  - enceramento: realizado nos dois materiais a cada 15 dias. Consiste em remover a cera com o uso de removedor apropriado para tal uso e em seguida aplicar novamente uma camada de cera. Não utiliza selador, o que daria um melhor aspecto e durabilidade ao piso;
- b) manchas que não são eliminadas com a limpeza diária: manchas provenientes de álcool gel somente são eliminadas quando se remove a cera;

- c) revestimento mais fácil de limpar: o vinílico é considerado mais fácil de higienizar, pois aparenta ficar mais limpo que o revestimento de basalto;
- d) escorregamento: quando estão molhados os dois revestimentos são escorregadios, para evitar quedas dos usuários são colocadas placas sinalizadoras nos locais que estão sendo higienizados. Inclusive, relata a entrevistada, que há reclamações por parte dos usuários a respeito do escorregamento do piso quando este está molhado.

### 4.3 HOSPITAL C

Este hospital atende somente usuários do Sistema Público de Saúde. Em suas instalações o número de leitos é 284 divididos em internações, recuperação e auxiliares. Além disso, existe no local 16 consultórios. Foram analisados neste hospital o hall de entrada da emergência, onde ficam também os pacientes em espera por atendimento, e os corredores do 2º e 3º andar, ambos os locais recém reformados.

O revestimento escolhido para revestir o hall de entrada da emergência foi o basalto polido, em placas de 0,40x0,40m, cuja cor cinza é a característica do basalto. O piso foi rejuntado com material a base de cimento de cor clara. Como o local foi recém-reformado notou-se o revestimento bem conservado. Por sua finalidade esse local permite a circulação de macas, restringindo-se apenas a utilização de carrinhos com equipamentos utilitários. O fluxo de pessoas e cadeirantes é bastante intenso e, além disso, muitos usuários aguardam horas seguidas por atendimento em cadeiras de espera existentes no local. O croqui do ambiente citado segue na figura 6. Neste hall de entrada, notou-se apenas a presença de riscos em pontos isolados, junto às cadeiras de espera e adjacentes ao balcão de informações.

Nos corredores foi observado o uso de mantas vinílicas na cor cinza com branco. Os corredores visitados levavam a consultórios médicos e enfermarias. O revestimento estava em boa condição, considerando o trânsito de usuários intenso, pois muitos pacientes aguardam por atendimento no próprio corredor hospitalar, existindo inclusive, cadeiras para espera neste local. Além disso, a passagem de macas e carrinhos com equipamentos utilitários é intensa nos corredores analisados. Na figura 7, expõe-se o croqui do corredor do 2º andar. Os problemas verificados estão relacionadas a seguir:

- a) risco – distribuídos ao longo do corredor;

- b) afundamento do contrapiso – encontrados em pontos isolados, ressalta-se que com o passar do tempo, esse afundamento gera o desgaste da manta.

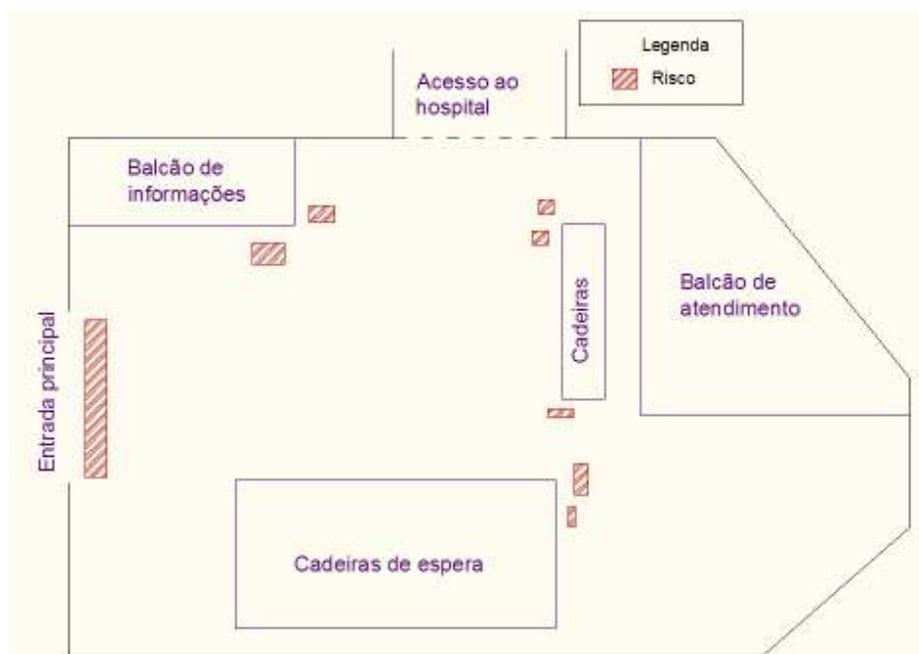


Figura 6: croqui do hall de entrada do hospital C

Posteriormente a esses levantamentos, realizou-se a entrevista com o coordenador da manutenção, a fim de registrar os problemas encontrados por ele nos revestimentos analisados. Seguem, enumeradas suas respostas.

a) basalto,

- idade do revestimento: não soube precisar a idade exata do revestimento, porém está entre 2 e 5 anos;
- necessidade de substituições: não houve até o presente momento a necessidade de substituição do revestimento empregado;
- problemas encontrados no revestimento: não foi identificado nenhum problema. Quando questionado a respeito de riscos presentes no revestimento, acredita que estes foram gerados pelo movimento das cadeiras que os usuários utilizam para aguardar atendimento e podem ser facilmente solucionados com o polimento do material;
- escorregamento: não ocorrem escorregamentos nesse local;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: não houve ainda nenhuma reclamação por parte dos usuários sobre o revestimento;

b) vinílico,

- idade do revestimento: varia de 2 a 3 anos, dependendo do corredor;

- necessidade de substituições: não foram realizadas substituições no revestimento;
- problemas encontrados no revestimento: não foi feito o contrapiso antes da colocação da manta, sendo que esta foi colocada sobre o antigo revestimento, e por esse motivo, com o grande fluxo de usuários e macas, ocorre o desgaste do revestimento; porém não foi decidido o que fazer para solucionar este problema. Contudo, considera este o problema mais difícil de ser solucionado, visto que o ideal seria remover a manta e refazer o contrapiso. Quando interrogado sobre a presença de riscos na manta, acredita que sua ocorrência é devido ao mau uso e fluxo intenso de pessoas e equipamentos no local, porém ainda não sabe como solucionar este problema;
- escorregamento: segundo o entrevistado, não ocorrem escorregamentos nos locais analisados;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: não houve reclamações sobre esse tipo de revestimento até o momento.

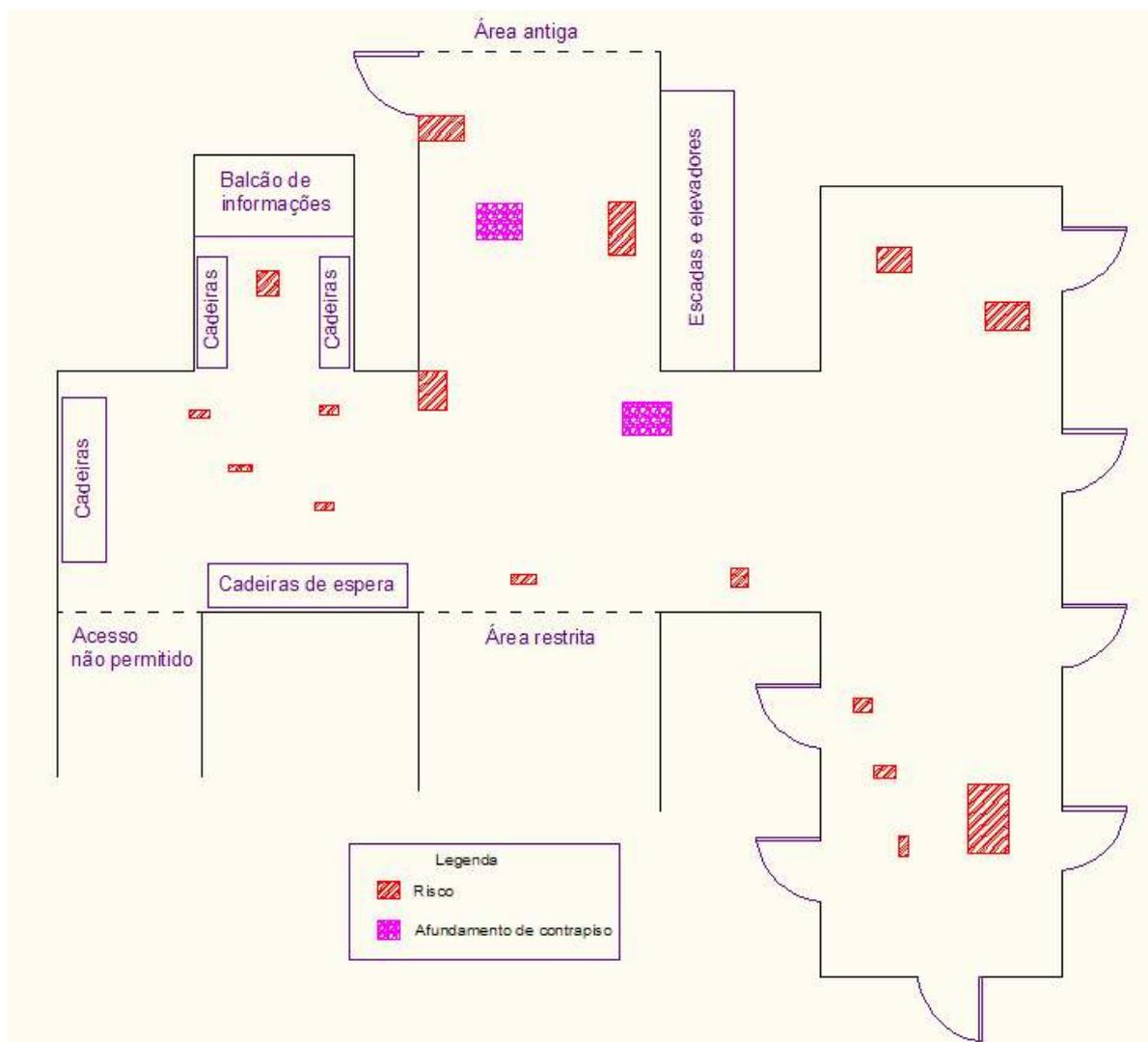


Figura 7: croqui do corredor do 2º andar do hospital C

A entrevista realizada com a enfermeira responsável pela higienização do hospital está descrita a seguir.

- a) limpeza do piso – além da limpeza diária, também são realizados a maquinação e a remoção de cera nos revestimento analisados,
  - limpeza diária: o modo de higienização é idêntico para os dois revestimentos, este é efetuado com o uso de detergente e água, com o auxílio de pano e rodo. São realizadas três limpezas por dia (uma vez por turno) tanto para o piso vinílico como para o basalto;
  - maquinação: nos revestimentos vinílicos essa limpeza é realizada a cada 15 dias, enquanto que para o piso de basalto é efetuada semanalmente. Consiste em higienizar o piso com detergente e água, sendo auxiliado pela enceradeira industrial;
  - remoção de cera: é feita a remoção da cera com o uso de removedor indicado para tal fim e, na sequência aplica-se de 2 a 3 camadas de cera; salienta-se que somente são aplicados 3 camadas em locais onde o fluxo é maior. São realizados a cada 6 meses, para os dois pisos;
- b) manchas que não são eliminadas com a limpeza diária: com o removedor de cera, toda a mancha que pode existir é eliminada, segundo a pessoa entrevistada;
- c) revestimento mais fácil de limpar: o vinílico é considerado mais fácil de higienizar, pois é menos poroso que o revestimento de basalto;
- d) escorregamento: quando estão molhados, os dois revestimentos são escorregadios. Contudo, os locais que estão sendo higienizados não são corretamente sinalizados e por esse motivo há muitas reclamações de usuários.

#### 4.4 HOSPITAL D

Este hospital atende usuários do Sistema Público de Saúde e convênios particulares. Em suas instalações o número de leitos é 316 de internações. Foram analisados neste hospital o hall de entrada da traumatologia e os corredores do 2º e 3º andar.

No hall de entrada desta instituição o revestimento utilizado no piso é o granito em placas de 0,40x0,40m. A tonalidade dessa pedra apresentava cor escura, bem como o rejunte utilizado, que distanciava as placas em cerca de 4 mm. A circulação de usuários nesse ambiente é pequena, porém, por ser um local destinado a atender pessoas com fraturas, ocorre maior circulação de pessoas em cadeiras de rodas e muletas. Ressalta-se que está vetada a passagem de carrinhos com equipamentos hospitalares e macas nesse local. O croqui do hall de entrada

está contido na figura 8. Notou-se o revestimento bem conservado, encontrando-se poucas patologias no piso, conforme descrito a seguir:

- a) risco – em pontos isolados, estando concentrados principalmente junto ao elevador de cadeirantes;
- b) desgaste – somente verificado junto ao balcão de atendimento e à porta de entrada;
- c) mancha – encontrou-se uma pequena mancha junto ao pilar, na parte central do ambiente.

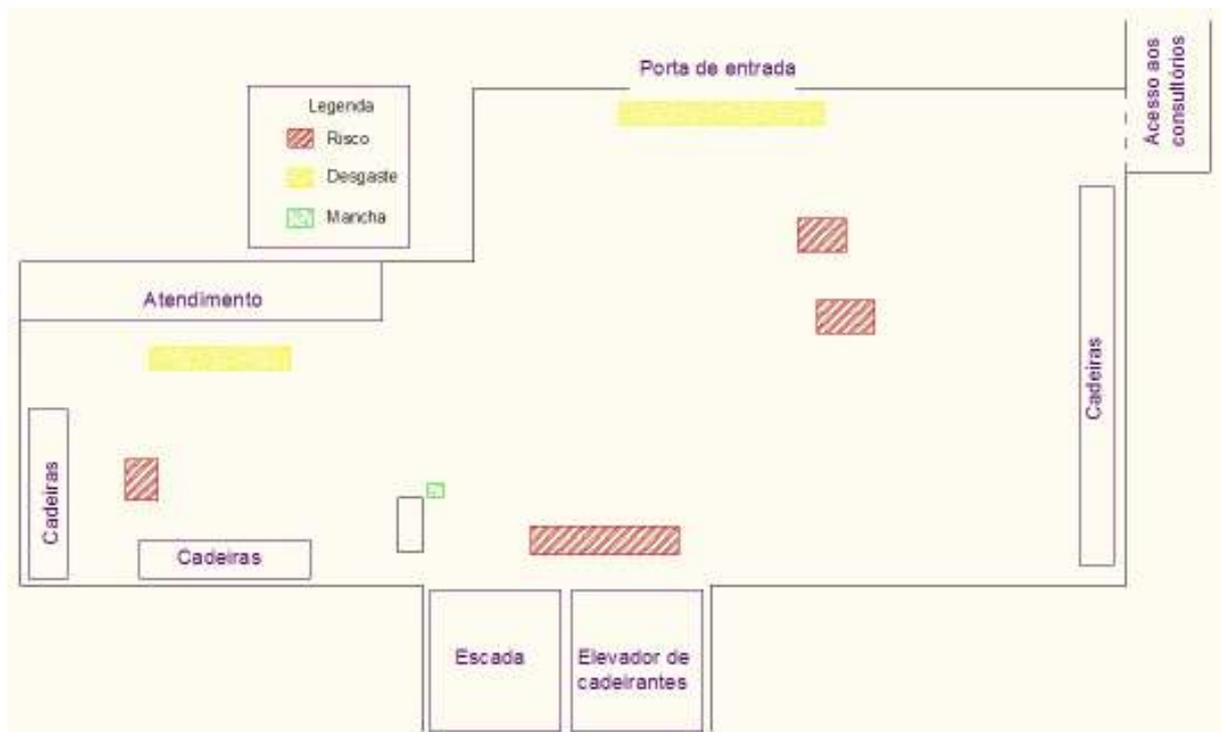


Figura 8: croqui do hall de entrada do hospital D

Nos corredores do hospital, optou-se por revestimento vinílico em placas. A dimensão dessas placas é 0,20x0,20m e sua cor é verde. Tais corredores dão acesso aos leitos de convênios. Neste local, o trânsito de pessoas é praticamente nulo, porém a circulação de carrinhos com equipamentos hospitalares e macas é medianamente intensa. Notou-se o revestimento bastante avariado, e as patologias encontradas foram as mesmas para os dois andares visitados. Na figura 9, segue o croqui do corredor do 2º andar. Na sequência, a lista de problemas observados nos locais:

- a) risco – em pontos isolados, em pequena quantidade, concentrados próximo à porta de entrada dos leitos;

- b) desgaste – principalmente junto à entrada dos leitos e em frente à porta do elevador;
- c) afundamento do contrapiso – distribuído por todo o corredor, na porção central, em grande quantidade, e também próximo à porta do elevador e escada.

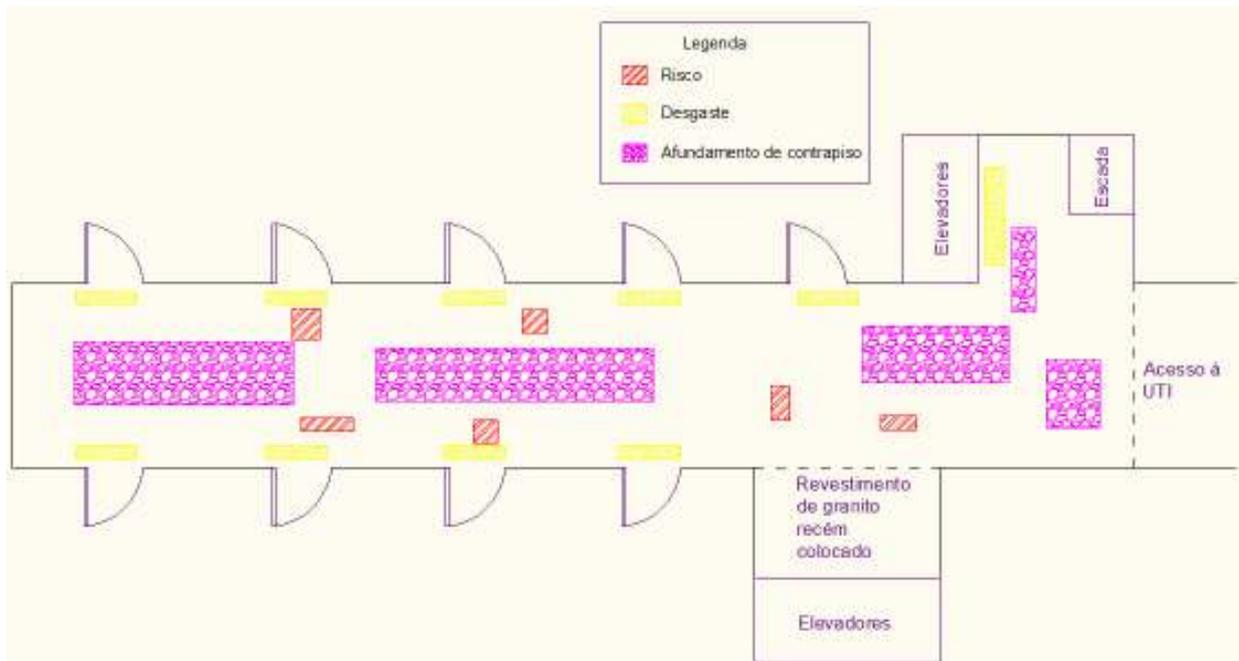


Figura 9: croqui do corredor do 2º andar do hospital D

Na sequência realizou-se a entrevista com o planejador de manutenção, responsável pela manutenção dos pisos, a fim de avaliar sua percepção frente aos problemas encontrados nos revestimentos. Abaixo, são enumeradas suas respostas.

a) granito.

- idade do revestimento: 7 anos;
- necessidade de substituições: houve várias substituições do revestimento, em pontos específicos. Cerca de 25% do revestimento já foi trocado;
- problemas encontrados no revestimento: cita o problema de má execução do contrapiso, o que gera a posterior quebra da placa de granito, nesse caso a pedra danificada tem de ser substituída. Além disso, o escorregamento quando o piso está molhado é outro problema identificado pelo entrevistado. Nesse caso, quando ocorre a higienização do piso são colocadas placas sinalizadoras indicando o fato. Quando questionado sobre a presença de risco e desgaste no revestimento, acredita que esses problemas surgem pelo grande fluxo no local; estes são solucionados com o uso de cera, porém o ideal, segundo ele, é que fossem substituídas as peças danificadas. Considera a quebra da pedra como sendo o problema mais difícil de solucionar, pois além de não ter alternativa, além da substituição da mesma, e esse serviço causa

muito transtorno e barulho. Salienta-se que não foram avistadas pedras quebradas, concluindo-se assim que a visita foi realizada no intervalo entre a ocorrência do problema e sua substituição;

- escorregamento: ocorre escorregamento quando o revestimento está molhado.
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: os usuários reclamam de escorregamento nesse revestimento;

b) vinílico,

- idade do revestimento: o revestimento está no local há mais de 20 anos;
- necessidade de substituições: foram realizadas inúmeras substituições pontuais no revestimento. Nos corredores analisados foi trocado aproximadamente 50% do revestimento;
- problemas encontrados no revestimento: salienta a má execução do contrapiso o que gera o desgaste posterior da placa. Tal patologia ocorre porque não foi executado corretamente o contrapiso antes de serem revestidos os locais e são solucionados através da troca pontual do revestimento. Este é considerado o problema mais difícil de solucionar, pois além do tempo que leva a substituição do revestimento, o custo é elevado. Outra patologia observada pelo entrevistado são os riscos existentes, que segundo ele, surgem por causa do transporte de equipamentos hospitalares e são solucionados com a aplicação de cera;
- escorregamento: ocorrem escorregamentos no piso quando este está molhado;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: ocorrem reclamações de trepidação de macas. Estas trepidações são causadas pelos furos existentes no revestimento;

Não foi possível a realização de entrevista com o responsável pela manutenção.

## 4.5 HOSPITAL E

Neste hospital, são atendidos somente usuários com convênios particulares. Em suas instalações, o número de leitos é: 277 de internação clínica, cirúrgica e obstétrica; 61 de tratamento intensivo e 32 de recuperações cirúrgicas e obstétricas. Foram analisados neste hospital o hall de entrada principal e os corredores da ala da maternidade.

Esta instituição optou por revestir o hall de entrada com porcelanato. As placas têm dimensões de 0,60x0,60m e apresentavam-se na tonalidade marfim. Havia detalhes de granito em um tom avermelhado, tais detalhes são denominados tozetos e possuem dimensões 0,10x0,10m. Ainda, na porção central do hall, há um círculo feito em granito, de tons avermelhados, escuro e marfim. No dia da visita, quase a totalidade do hall estava revestido

com tapetes, visto que chovia e o piso estava escorregadio. Observou-se o revestimento em excelentes condições. Atenta-se ao fato de circularem nesta área somente usuários, estando vetada a passagem de macas e equipamento utilitários. Pode-se considerar o fluxo intenso, pois o acesso ao hospital é feito por este local, assim como as informações fornecidas aos visitantes e aos conveniados. Na figura 10, segue o ambiente citado. A seguir, são enumerados os problemas encontrados:

- a) risco – em pouca quantidade, localizados nos acessos ao hospital e ao prédio novo desta instituição, bem como junto aos balcões de informação;
- b) lasca – em pontos isolados, no acesso ao hospital e atrás do balcão de atendimento,

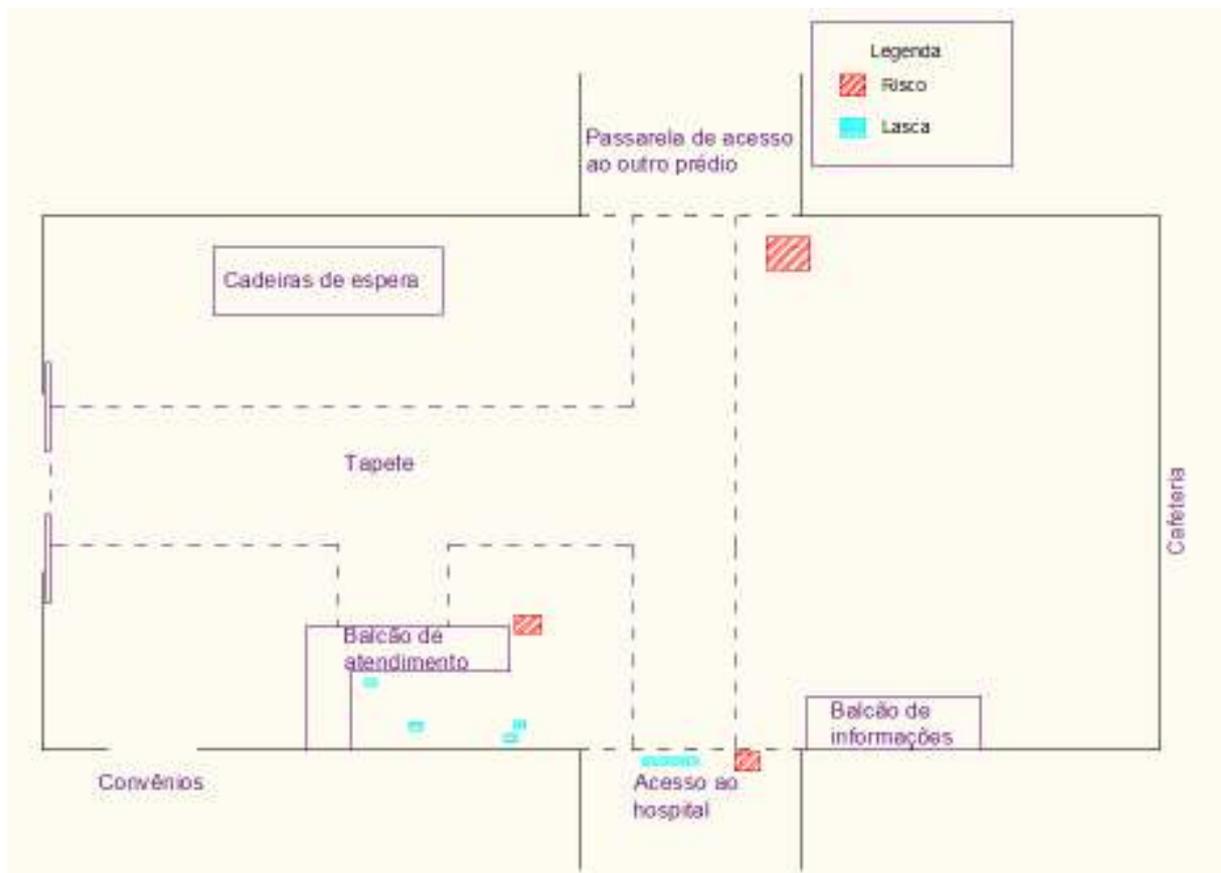


Figura 10: croqui do hall de entrada do hospital E

Nos corredores deste hospital foi utilizado o revestimento vinílico em mantas. A tonalidade predominante em todos os andares é marfim, porém alternam-se as cores dos detalhes entre rosas, azuis e beges. Tais locais atendem a leitos da maternidade de convênios. Observou-se pouco tráfego de pessoas, mas relativamente intenso de macas e carrinhos com equipamentos.

Notou-se o revestimento um pouco avariado em todos os andares, estando estes com os mesmos problemas. Na figura 11, expõe-se o croqui do corredor do 2º andar. As patologias avistadas são as seguintes:

- a) risco – em toda a extensão do corredor, na sua porção central, e junto à porta de acesso à passarela que leva ao outro prédio;
- b) lasca – em pouca quantidade, predominantemente nas portas de entrada dos leitos;
- c) afundamento do contrapiso – em pontos isolados, gerando o desgaste da manta.

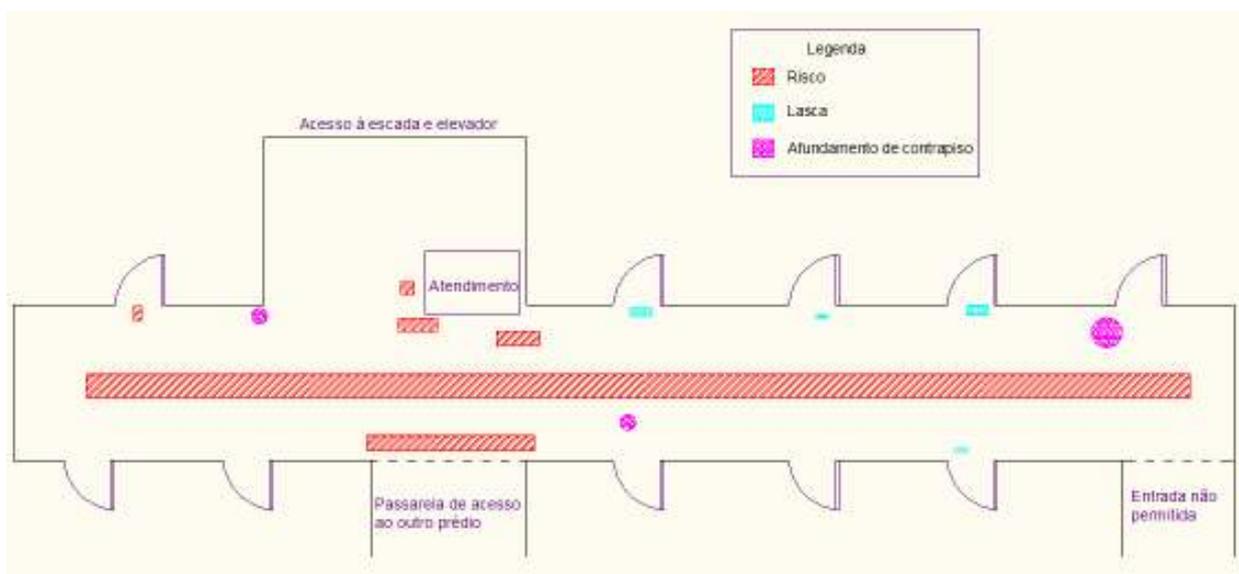


Figura 11: croqui do corredor do 2º andar do hospital E

Após esses registros, foi efetuada a entrevista com o engenheiro responsável pela manutenção do hospital, a fim de conhecer os problemas enfrentados por ele na conservação dos revestimentos analisados.

a) porcelanato,

- idade do revestimento: não soube precisar a idade exata do revestimento, porém este está no hall de entrada do hospital com uma idade que varia de 10,1 a 15 anos;
- necessidade de substituições: na houve a necessidade de troca do revestimento;
- problemas encontrados no revestimento: o entrevistado não identificou nenhum problema no revestimento. Quando questionado sobre a presença de riscos e lascas, afirma não ter percebido tal patologia, porém esses decorrem principalmente pelo movimentar das rodinhas das cadeiras das atendentes;
- escorregamento: ocorre escorregamento quando o revestimento está molhado;

- reclamações dos usuários sobre o revestimento: os usuários reclamam de escorregamento nesse revestimento quando o mesmo está molhado;

b) vinílico,

- idade do revestimento: o revestimento está na área numa idade que varia de 2 a 5 anos;
- necessidade de substituições: já houve pelo menos uma substituição localizada em diferentes locais. Cerca de 5% do revestimento já foi substituído;
- problemas encontrados no revestimento: salienta a má execução do contrapiso e o uso de cola para fixar o revestimento. O primeiro, com o fluxo intenso e grande tráfego de equipamentos pesados causa o desgaste do revestimento sendo considerado o problema mais difícil de solucionar. O segundo, deixa marcas no revestimento, causando um aspecto visual desagradável. Nas duas situações, a única maneira de solucionar os problemas é removendo a manta e refazendo o contrapiso. Quando questionado sobre o aparecimento de riscos e lascas, afirma não ter percebido, entretanto atribui sua ocorrência ao trânsito de macas e equipamentos utilitários, sendo essas patologias corrigidas com o uso de cera, sem necessidade de substituição do revestimento;
- escorregamento: ocorrem escorregamentos no piso quando este está molhado, contudo o piso vinílico é menos escorregadio que o porcelanato;
- reclamações dos usuários sobre o revestimento: não houve reclamações referentes a esse piso até o momento.

Não foi permitido entrevistar os responsáveis pela higienização do hospital.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

Os quadros 9 e 10 caracterizam para o hall de entrada e corredores, respectivamente, o tipo de revestimento, idade, necessidade de substituições, tipo de trânsito, problemas observados, escorregamento e limpeza para os cinco hospitais visitados.

### 5.1 TIPO DE REVESTIMENTO

A primeira avaliação foi feita quanto ao tipo de revestimento utilizado nos hospitais visitados. Notou-se que, em halls de entrada, a preferência de revestimento é o basalto polido, enquanto que, nos corredores, a totalidade das instituições analisadas optou por revestimento vinílico, sendo que as placas são mais utilizadas que as mantas. Nas figuras 12 e 13, está exposto percentualmente, o tipo de revestimento utilizado nos halls de entrada e corredores, respectivamente.

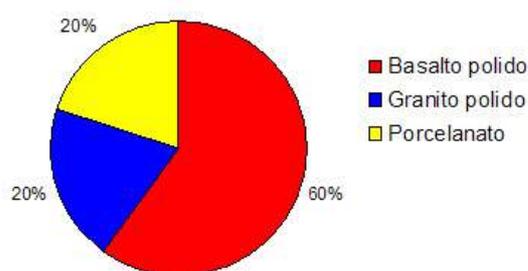


Figura 12: tipo de revestimento nos halls de entrada

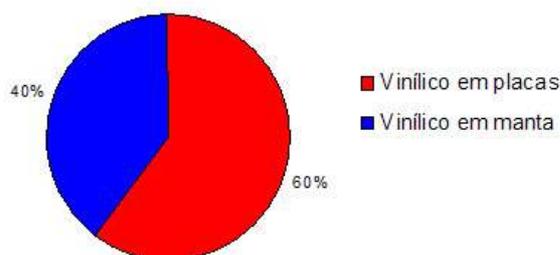


Figura 13: tipo de revestimento nos corredores

HALL DE ENTRADA		A			B			C			D			E		
Tipo de Revestimento		Basalto polido 40x40			Basalto polido 40x40			Basalto polido 40x40			Granito polido 40x40			Porcelanato 60x60		
Idade do revestimento		15 a 20 anos			4 anos			5 a 2 anos			7 anos			10,1 a 15 anos		
Substituição		não			não			não			sim - 30%			não		
Trânsito observado	Pessoas	intenso			intenso			intenso			pequena			intenso		
	Macas e equipamentos	inexistente			inexistente			Macas, pequeno			Cadeira de rodas, moderado			inexistente		
Problemas observados		Risco	5%	Risco	15%	Risco	10%	Risco	10%	Risco	11%	Risco	3%	Risco	3%	
		Desgaste	3%	Desgaste	40%	Desgaste	40%	Desgaste	40%	Desgaste	6%	Desgaste	5%	Desgaste	5%	
		Mancha	1%	Mancha	8%	Mancha	8%	Mancha	8%	Mancha	0,3%	Mancha		Mancha		
Problemas relatados pelo responsável pela manutenção		Risco	Removido no polimento	Risco	Removido no polimento	Risco	Removido no polimento	Risco	Removido no polimento	Risco	Removido no polimento	Risco	Removido no polimento	Risco	Não	
		Desgaste	Não	Desgaste	Removido no polimento	Desgaste	Removido no polimento	Desgaste	Removido no polimento	Desgaste	Removido no polimento	Desgaste	Removido no polimento	Desgaste	Lasca	
		Manchas	Não	Mancha	Não	Mancha	Não	Mancha	Não	Mancha	Não	Mancha	Não	Mancha	Não	
Problemas relatados pelos usuários ao responsável pela manutenção		Nenhum			Torna o local frio; porosidade			Nenhum			Escorregamento quando úmido			Escorregamento quando úmido		
Escorregamento	Resp Manut	Não há reclamação			Sim, quando úmido; uso de placas			Não há reclamação			Sim, quando úmido; uso de placas sinalizadoras			Sim, quando úmido		
	Resp Limpeza	Sim, quando úmido; uso de placas			Sim, quando úmido; uso de placas			Sim, quando úmido; sem uso de placas								
Limpeza	Diária	3 vez ao dia			9 vezes ao dia			3 vezes por dia								
	Periódica	a cada 3 meses			a cada 15 dias			semanalmente								

Quadro 9: caracterização dos halls de entrada para os cinco hospitais visitados

CORREDORES		A	B	C	D	E
Tipo de Revestimento		Vinílico - placas 20x20	Vinílico - placas 30x30	vinílico - manta	Vinílico - placas 20x20	vinílico - manta
Idade do revestimento		5 a 10 anos	3 anos	2 a 3 anos	mais de 20 anos	2 a 5 anos
Substituição		sim - 20%	sim - 30%	não	sim - 50%	sim - 5%
Trânsito observado	Pessoas	pequeno	intenso	intenso	pequeno	pequeno
	Macas e equipamentos	intenso	intenso	intenso	moderado	intenso
Problemas observados		Risco	30%	Risco	15%	Risco
		Desgaste	12%	Desgaste	7%	Desgaste
		Mancha	2%	Lasca	10%	Lasca
		Lasca	8%	Quebra	8%	Contrapiso
Problemas relatados pelo responsável pela manutenção		Risco	Troca pontual	Risco	Risco	Risco
		Desgaste	Troca pontual	Desgaste	Troca pontual	Desgaste
		Mancha	Não	Lasca	Troca pontual	Contrapiso
		Lasca	Troca pontual	Quebra	Troca pontual	Refazer contrapiso
Problemas relatados pelos usuários ao responsável pela manutenção		Dificuldade de manter limpo o revestimento	Nenhum	Nenhum	Trepidações de macas	Nenhum
Escorregamento	Resp Manut	Não há reclamação	Sim, quando úmido; uso de placas	Não há reclamação	Sim, quando úmido; uso de placas	Sim, quando úmido
	Resp Limpeza	Sim, quando úmido; uso de placas	Sim, quando úmido; uso de placas	Sim, quando úmido; sem uso de placas	Sim, quando úmido; sem uso de placas	
Limpeza	Diária	1 vez ao dia	6 vezes ao dia	3 vezes por dia		
	Periódica	20 a 30 dias	a cada 15 dias	a cada 6 meses		

Quadro 10: caracterização dos corredores para os cinco hospitais visitados

## 5.2 INCIDÊNCIA DE PROBLEMAS

Em todas as instituições analisadas, observou-se a incidência de problemas, tanto decorrentes do desempenho dos revestimentos como da má execução dos pisos. Nos halls de entrada detectou-se que 100% dos revestimentos continham problemas de desempenho. Nos corredores, os problemas de desempenho foram percebidos em 100% dos revestimentos, enquanto que problemas ligados a execução foram detectados em 60% dos corredores.

### 5.2.1 Problemas de desempenho

Os problemas de desempenho surgem conforme as condições de uso dos revestimentos. Nos hospitais visitados se verificou a presença de problemas como risco, desgaste, mancha, lasca, quebra e escorregamento. Salienta-se que o coeficiente de atrito é uma propriedade intrínseca do material, no entanto, a ocorrência ou não de escorregamento dependerá das condições de uso. Tendo em vista condições semelhantes de utilização, por se tratar de ambientes internos do tipo corredor e hall de entrada, pode-se dizer que a ocorrência de escorregamento dependerá do tipo de revestimento. Já o risco e o desgaste, são patologias que podem ser atribuídas ao tempo de uso do revestimento e ao trânsito no local, porém as manchas, as lascas e a quebra não dependem desses fatores, pois não fenômenos acidentais. Nas figuras 14 e 15, são mostradas as percentagens de problemas de desempenho para os halls de entrada e corredores, respectivamente. Nos itens seguintes, serão analisados esses problemas separadamente para os halls de entrada e corredores.

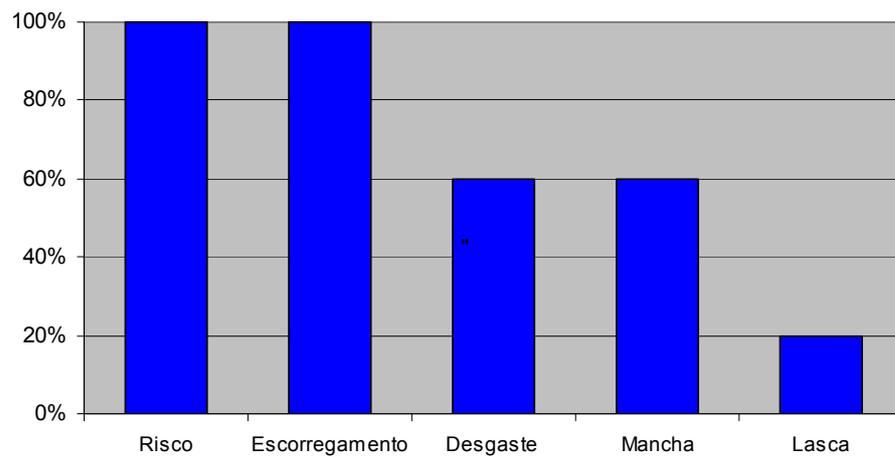


Figura 14: incidência de problemas de desempenho nos halls de entrada

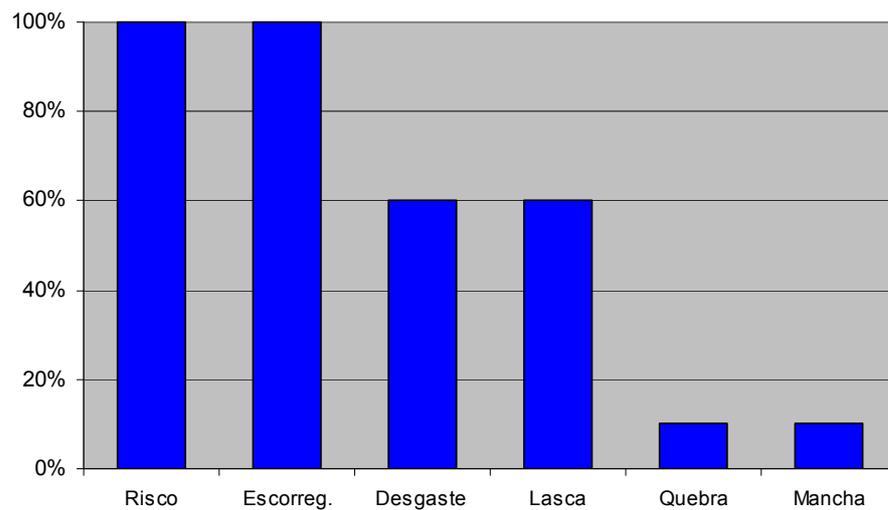


Figura 15: incidência de problemas de desempenho nos corredores

#### 5.2.1.1 Halls de entrada

Foi verificada a ocorrência de risco em 100% dos revestimentos analisados. Contudo essa manifestação é pequena quando comparada com a área total do ambiente. No hospital A o risco incide em aproximadamente 5% da área total, no hospital B em 15%, no hospital C em 10% no hospital D em 11% e no hospital E em 3%. Esse fenômeno está relacionado ao intenso fluxo de pessoas e cadeirantes percebido nestes locais, pois tais manifestações estão

localizadas preferencialmente junto às portas de entrada e acessos, bem como próximo aos balcões de atendimentos. Salienta-se que a idade do revestimento não tem grande influência nessas manifestações, visto que ambientes recém-reformados, como o hospital C, já apresenta tal patologia. Todavia, segundo os responsáveis pela manutenção nos hospitais, esse tipo de problema é solucionado somente com o polimento do revestimento em rocha, não sendo realizada sua substituição. Na figura 16, é possível observar os riscos em um dos halls de entrada.



Figura 16: risco no hall de entrada do hospital C

Somente observou-se desgaste nos revestimentos de rocha. Tal patologia foi percebida em 75% dos hospitais com esse revestimento. Nos hospitais A e D, o desgaste observado foi pequeno quando comparado com suas áreas, 3% e 6%, respectivamente. Porém, no hospital B, notou-se o revestimento bastante desgastado, embora sua pouca idade (4 anos), cerca de 40% da área total do ambiente analisado manifestou a patologia. A sua ocorrência pode ser atribuída ao trânsito intenso de pessoas e cadeirantes, porém não pode ser relacionada à idade do revestimento, pois o piso de menor idade contém maior incidência do problema que os demais. Entrementes, verifica-se que esse tipo de manifestação ocorre nos pontos contíguos à porta de entrada, balcão de atendimento, escada e elevador. Isso é devido ao fato de serem locais de maior fluxo de usuários. Na figura 17, pode-se verificar o desgaste em um dos halls de entrada.



Figura 17: desgaste no hall de entrada do hospital B

Foi constatada a ocorrência de manchas em 75% das instituições dotadas de revestimentos pétreos. Outrora, o percentual de manchas observadas foi ínfimo, uma vez que o hospital B continha 8%, sendo que esta foi a maior incidência, enquanto que no hospital A, 1%, e sob menor índice, o hospital D, com 0,3. Esse fenômeno não pode ser associado ao tempo de uso e tampouco ao trânsito do local. São ocorrências acidentais, geradas por derramamento de produtos ou até mesmo deposição de sujeira que impregnam no material. Entretanto, nos locais analisados, não foi possível detectar sua origem, visto que os responsáveis pela manutenção das instituições sequer haviam percebido sua presença. Na figura 18, é possível observar as manchas em um dos halls de entrada.

Verificou-se a presença de lascas em 20% dos revestimentos analisados. A esse fenômeno atribuí-se a ocorrência de impactos acidentais e queda de objetos. Ressalta-se que somente foram encontradas lascas no piso de porcelanato (hospital E), ainda assim em pouca quantidade, cerca de 5% do revestimento. Além disso, estas se encontram principalmente próximas às rodinhas das cadeiras das atendentes, dando um indício de que a movimentação das cadeiras as ocasionou. Na figura 19, está exposto, no hall de entrada do hospital E o problema de lascas.



Figura 18: manchas no hall de entrada do hospital B



Figura 19: lasca no hall de entrada do hospital E

Para a análise do escorregamento, foram consultados os profissionais responsáveis pela manutenção e limpeza com o intuito de obter tal informação. Em 100% dos halls de entrada dos hospitais visitados foi relatada a ocorrência de escorregamento quando o piso encontra-se úmido. Por isso é de extrema importância a sinalização adequada desses locais quando estão sendo lavados. Esse fator está relacionado ao coeficiente de atrito insuficiente para o local

quando em presença de umidade. Salienta-se que o polimento no revestimento pétreo torna-se um facilitador para tal manifestação, pois deixa a superfície lisa. Na figura 20, é mostrada a variação de incidência de problemas de desempenho para os cinco hospitais analisados.

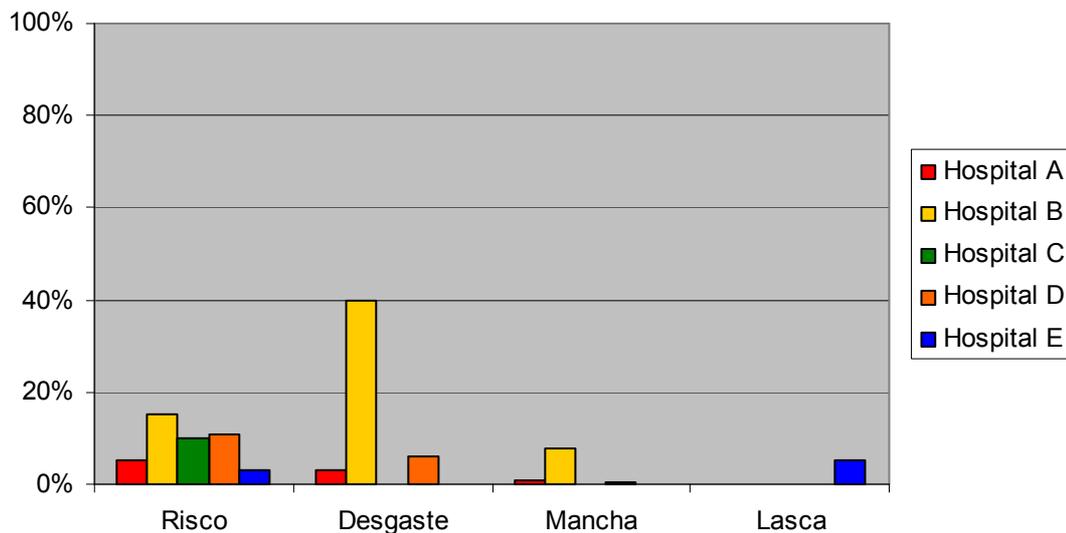


Figura 20: incidência de problemas de desempenho observados nos halls de entrada

### 5.2.1.2 Corredores

Notou-se a ocorrência de risco em 100% dos corredores analisados. Em todos os hospitais pode-se considerar significativa a presença de tal fenômeno quando comparada com sua área. Nos hospitais A e B cerca de 30% do revestimento continha risco, no hospital E, 25% e nos hospitais C e D, 15%. Pode-se atribuir essa manifestação ao intenso trânsito de carrinhos com equipamentos utilitários e macas nesses locais, pois mesmo nos corredores que o fluxo de usuários é pequeno nota-se a presença de grande quantidade de risco. Além disso, cargas em movimento tendem a provocar riscos e cortes nesse tipo de revestimento. Outro indicativo que comprova que esse tipo de trânsito provoca a patologia é que estes se encontram principalmente na porção central dos corredores, por onde passam as rodas dos carrinhos com equipamentos e as macas. A solução para essa manifestação, de acordo com 20% dos hospitais, é a substituição pontual do revestimento, enquanto que 20% acreditam que somente

a aplicação de cera é suficiente para corrigir o problema. Na figura 21, expõe-se a ocorrência de risco nos corredores visitados.



Figura 21: risco no corredor do hospital E

Foi constatado desgaste em 60% dos corredores analisados. A maior porcentagem dessa patologia foi observada no hospital B, em torno de 16% da área total do ambiente, já os hospitais A e D apresentaram cerca de 12% e 10%, respectivamente. Salienta-se que somente os revestimentos em placas possuem o problema, estando as mantas isentas de tal manifestação. Além disso, essas manifestações ocorrem preferencialmente próximas às portas dos dormitórios. Nestes pontos a passagem é estreitada, tornando-se concentrada a passagem de macas e equipamentos. De acordo com 66,7% dos profissionais responsáveis pela manutenção, relatam que a troca pontual do revestimento corrige a patologia, enquanto que 33,3% acreditam que somente com a aplicação de cera o problema é solucionado. Na figura 22, é mostrado o desgaste percebido nos corredores dos hospitais visitados.

Observou-se a presença de manchas somente no hospital A e ainda assim de maneira insignificante, pois quando comparado à área do ambiente, apenas 2% desta apresentava o problema. Essas manchas estão localizadas próximas à escada e foram originadas de algum derramamento, porém não foi possível identificar sua origem. Contudo, segundo informações da profissional responsável pela higienização, as manchas podem ser retiradas com o uso de hipoclorídrico ou solvente. Na figura 23, podem-se verificar as manchas nos corredores dos hospitais visitados.



Figura 22: desgaste no corredor do hospital D



Figura 23: manchas no corredor do hospital A

Verificou-se a presença de lascas e quebras nos revestimentos vinílicos. Pode-se atribuir essas ocorrências a queda de objetos pontiagudos, que perfuram o revestimento, assim como o trânsito de equipamentos móveis pesados e até mesmo os saltos dos sapatos que podem perfurar o piso causando tal fenômeno. As lascas foram observadas em 60% dos corredores, sendo que nos hospitais onde o revestimento vinílico é em placa, 33,3% apresentam lascas, já nos hospitais onde o revestimento é em manta 50% desta foi detectado. No hospital A, em

aproximadamente 8% da área total incide o problema. No hospital B, 10%, e sob menor índice, o hospital E, com cerca de 3%. Por sua vez, a quebra foi observada em 10% dos revestimentos analisados. Somente no hospital B notou-se sua presença, perfazendo um total de 8% da área do corredor. Nas figuras 24 e 25 são apresentadas, respectivamente, as lascas e quebras observadas nos corredores.



Figura 24: lascas no corredor do hospital C



Figura 25: quebra no corredor do hospital B

Para análise do escorregamento nos revestimentos vinílicos, assim como para os revestimentos dos halls de entrada, também foram consultados os profissionais responsáveis pela manutenção e limpeza. Segundo eles, 100% dos corredores visitados são favoráveis ao

escorregamento quando úmidos. Isso se deve ao fato de que os revestimentos vinílicos têm a superfície lisa e, desse modo, a água forma uma camada lubrificante no piso facilitando o escorregamento. Na figura 26, é mostrada a variação de incidência de problemas de desempenho para os corredores dos cinco hospitais analisados.

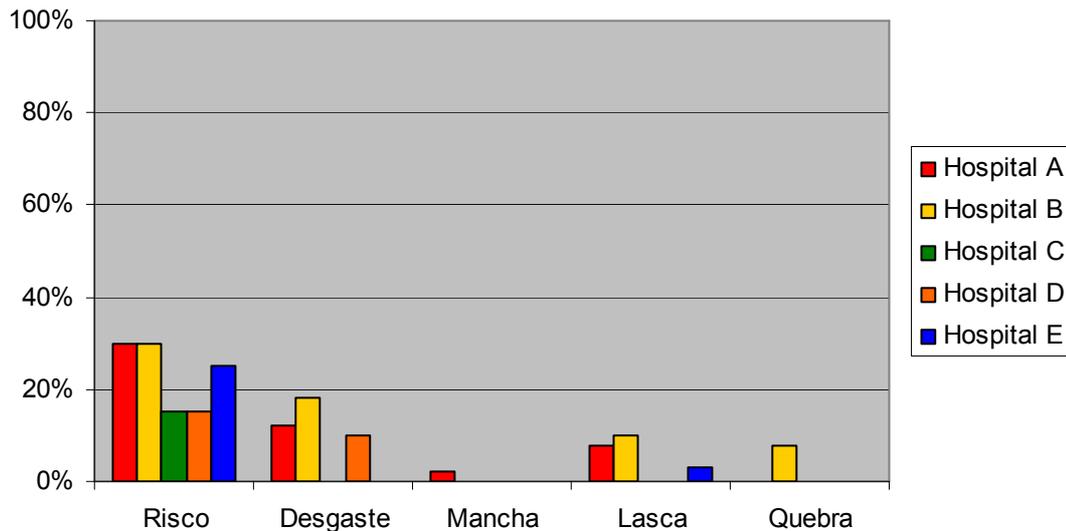


Figura 26: incidência de problemas de desempenho observados nos corredores

### 5.2.2 Problemas de execução

Os problemas ligados à execução do contrapiso foram percebidos nos revestimentos vinílicos dos hospitais visitados. Esses materiais necessitam de preparação adequada do substrato para ter um bom desempenho. Portanto, a ausência de uma base regularizada ou ela sendo realizada de forma inapropriada resulta em deformações no contrapiso e, conseqüentemente, na danificação do revestimento.

O intenso trânsito de equipamentos hospitalares de grande porte e até mesmo macas com pacientes, por serem pesados, contribuem para a deterioração mais rápida do contrapiso, causando o afundamento do mesmo. Dessa forma, ocorre inicialmente o desgaste e posteriormente a quebra do piso vinílico. Além do aspecto estético ser prejudicado, essa patologia causa o desconforto de pacientes que transitam nos corredores em macas ou

cadeiras de rodas, pois provocam a trepidação destes. Esse problema somente é solucionado com a retirada do piso danificado e reconstituição do contrapiso.

Nos hospitais visitados, encontrou-se o problema em 60% dos corredores, sendo que este foi percebido em 100% dos revestimentos vinílicos em manta e 33,3% dos revestimentos vinílicos em placa. Salienta-se que, embora a pouca idade dos revestimentos em manta (varia de 2 a 5 anos), estes já possuem o problema. No hospital C, aproximadamente 7% da área total analisada contém o contrapiso afundado e, no hospital E, 10%. Já no hospital D, revestido por placas vinílicas, embora a quantidade encontrada seja maior quando comparada aos demais (60%), o piso já está no local há mais de 20 anos. Ressalta-se ainda que em revestimentos em placas vinílicas entre 2 e 10 anos, não foram detectados problemas ligados à má execução do contrapiso. Dessa forma, conclui-se que os contrapisos revestidos por mantas tornam-se mais sensíveis a deformações quando comparados a contrapisos revestidos por placas. Nas figuras 27 e 28, são apresentados exemplos da patologia citada.



Figura 27: afundamento do contrapiso no hospital D



Figura 28: afundamento de contrapiso do hospital E

### 5.2.3 Ações de manutenção

Neste item, serão discutidas as substituições realizadas nos locais analisados, bem como a maneira de execução e periodicidade com que é realizada a limpeza.

#### 5.2.3.1 Substituição dos revestimentos

Nos revestimentos, algumas patologias que surgem somente são corrigidas mediante a troca do revestimento. Nos halls de entrada, somente um hospital visitado (hospital D) relatou essa necessidade, no caso de quebra do revestimento. É importante destacar que no dia da visita, não se notou nenhuma peça quebrada no local, porém foi informado que aproximadamente 30% da área total do ambiente teve o revestimento substituído. Os demais, independentemente da idade do revestimento, não necessitaram, até o presente momento de substituição de peças. Todas as patologias que foram encontradas nos revestimentos analisados são corrigidas com polimento ou aplicação de cera.

Foi relatada a substituição de peças danificadas em 80% os corredores avaliados. No hospital A cerca de 20% já foi substituída, no hospital B, 30%, no hospital D, 50% e no hospital E,

5%. Nos revestimentos vinílicos em placa, as patologias como risco, lasca e quebra, são corrigidas por meio de troca pontual. Esta é uma vantagem que pode ser atribuída à placa, pois nesses casos existe a possibilidade de substituir somente as peças danificadas. Em contrapartida realizar trocas pontuais em mantas não é usual, pois a manta torna o piso monolítico, sendo necessária uma área maior de substituição. No caso da manta a solução para as patologias citadas é a aplicação de cera, sendo que o revestimento é substituído só em caso de ser necessário refazer o contrapiso.

### 5.2.3.2 Limpeza dos revestimentos

A realização da limpeza dos revestimentos foi avaliada em três hospitais. Neles pôde-se observar que existe a limpeza periódica, realizada diariamente, e a limpeza especial, que é realizada em intervalos de tempo maiores, de acordo com o trânsito do local. A limpeza diária, tanto nos halls de entrada como nos corredores, é efetuada com o uso de água e detergente, salvo no hall de entrada do hospital A, que somente é retirado o pó sem o uso de água. Na figura 29, está expresso o número de limpezas realizadas em cada hospital, tanto para os revestimentos de basalto quanto para os vinílicos.

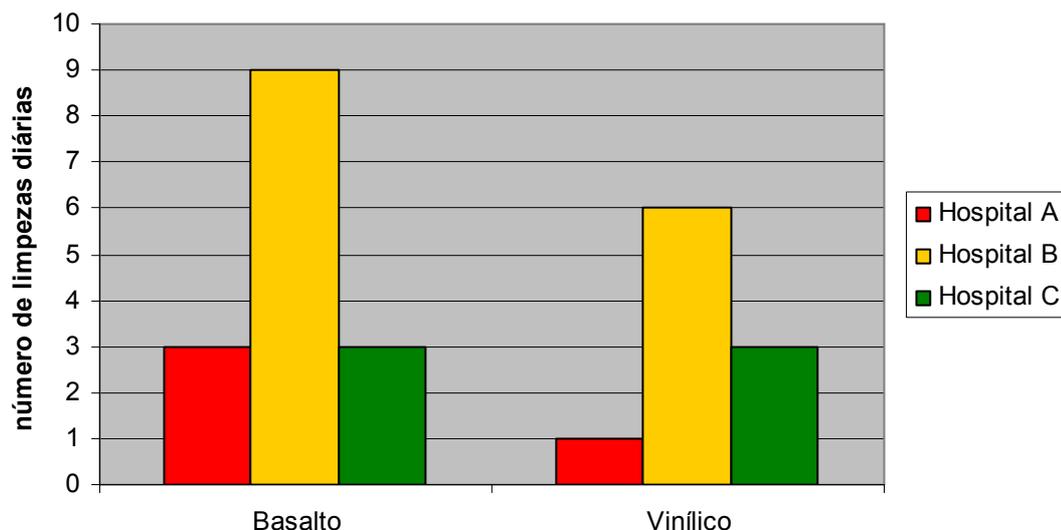


Figura 29: número de limpezas diárias realizadas de acordo com o revestimento

Notou-se a existência de dois tipos de limpezas especiais realizadas nos revestimentos dos hospitais avaliados. A primeira consiste na lavagem do piso com água e sabão, porém sendo auxiliado pela enceradeira industrial, já a segunda, é a aplicação de cera. É importante lembrar que tanto para revestimentos vinílicos como para basalto são utilizadas essas duas limpezas no intuito de conservar a aparência do revestimento. Ressalta-se que nos hospitais A e C são realizadas as duas limpezas, enquanto que no hospital B somente é adotado a aplicação de cera.

## 6 CONCLUSÕES

Hospitais são locais onde o trânsito de pessoas é intenso e, além disso, há grande circulação de macas e equipamentos hospitalares. Este é um motivo determinante na escolha do material que irá revestir o ambiente e deve ser levado em consideração no momento da especificação. A legislação vigente não determina os revestimentos ideais para esse tipo de edificação, apenas cita as características necessárias que o recobrimento deve ter para ser utilizado em hospitais. Dessa forma, o projetista fica livre para especificar o revestimento que julgue mais adequado às necessidades do local. Porém, por não conhecer o revestimento ou as características do ambiente, ocorrem equívocos que comprometem a vida útil do piso, sendo necessários reparos ou até mesmo a troca do revestimento.

Avaliando-se os resultados obtidos com essa pesquisa, constatou-se que todos os revestimentos analisados possuem patologias que são ocasionadas pelo intenso trânsito decorrente nos hospitais, independentemente da idade do material. A incidência de riscos foi observada em todos os ambientes avaliados. Além deste, a presença de desgaste, lascas e quebras também foram percebidas na maioria dos pisos. Outra manifestação evidenciada foi o escorregamento presente em todos os locais visitados. Esse fenômeno pode ser considerado o mais grave de todos, tendo em vista que hospitais são locais destinados ao atendimento de pessoas debilitadas. A possibilidade de que ocorram acidentes, fruto de escorregamento, é demasiadamente grande. Cabe lembrar que nos revestimentos vinílicos notou-se, ainda, problemas ligados à execução do contrapiso, sendo esse o responsável por trepidações de macas e cadeiras de rodas, causando desconforto aos pacientes, além de prejudicar a aparência do piso.

A grande incidência de problemas encontrados nos revestimentos pode ser relacionada à falha na especificação do revestimento ou a execução inadequada do mesmo, bem como a falta de manutenção apropriada nos locais. Isso demonstra que é possível evitar, ou pelo menos minimizar essas manifestações, atribuindo maior cuidado na escolha do material e melhorando a qualidade dos processos produtivos. Porém, os profissionais responsáveis pela manutenção dos hospitais, não demonstram dar atenção à especificação, utilizando revestimentos que são comumente utilizados em outros hospitais ou simplesmente

substituindo partes danificadas. Além disso, o alto custo e o tempo que demandaria para trocar o revestimento nos hospitais acabam tornando inviável essa possibilidade.

Portanto, acredita-se que os pisos analisados nos hospitais de Porto Alegre, não estão adequados tecnicamente ao uso. Estes manifestam diversas patologias ao longo de sua vida útil, decorrente do alto tráfego nessas instituições e das particularidades do mesmo, comprovando a insuficiência de informações referentes ao desempenho técnico dos materiais. Por outro lado, parece haver uma carência no mercado, de materiais de revestimento cujas características e propriedades atendam de modo satisfatório as exigências específicas dos diferentes ambientes presentes em um hospital, deixando o especificador com alternativas não totalmente satisfatórias. Além disso, a baixa qualidade da mão-de-obra e a carência de manutenção acabam diminuindo ainda mais a durabilidade do revestimento.

## REFERÊNCIAS

ABITANTE, A. L. R. **Normalização, Características e Propriedades de Componentes Cerâmicos para Revestimentos de Pisos e Paredes**: Criciúma. Cecrisa, 1996. Apostila Cecrisa Revestimentos Cerâmicos SA. 35 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818** – Placas cerâmicas para revestimento: especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 7374** – Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes – requisitos. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **NBR 15463** – Placas cerâmicas para revestimento – porcelanato. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-3** – Desempenho de edifícios residenciais de até 5 pavimentos – parte 3 – pisos internos. Rio de Janeiro, 2008.

BICALHO, F. C.; BARCELLOS, R. M. Materiais de Acabamento em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. In: CARVALHO, A. P. A. (Org.). **Temas de Arquitetura de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. Faculdade de Arquitetura. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada 50**, de 21 de fevereiro de 2002. Apresenta: regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, 2002.

CIOCCHI, L. Pedra por pedra: as pedras naturais valorizam a estética dos empreendimentos e têm longa vida útil – veja as opções de rocha para revestimentos e quais cuidados tomar na aplicação. **Revista Técnica**: a revista do engenheiro civil, São Paulo, Pini, ano 10, n. 61, p. 36-40. abr. 2002.

COSTI, M. **A influência da luz e cor em corredores e salas de espera hospitalares**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

FIORENTINI, D. M. F.; LIMA V. H. A.; KARMAN, J. B. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Arquitetura na Prevenção de Infecção Hospitalar**. Brasília, 1995. Série Saúde & Tecnologia – Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/arquitetura\\_infeccao.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/arquitetura_infeccao.pdf)>. Acesso em: 3 jun. 2009.

IAMAGUTI, A. P. S. **Manual de rochas ornamentais para arquitetos**. 2001. 317 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MANO, E. B. **Polímeros como materiais de engenharia**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

NAKAMURA, J. Sofisticação da natureza: mármore e granitos são elementos quase sempre presentes em fachadas de edifícios contemporâneos – durante a especificação, porém, tão

importante quanto à adequação estética é o conhecimento das características físicas e mecânicas do material. **Arquitetura & Urbanismo**: a revista de todos os arquitetos, São Paulo, Pini, ano 19, n. 123, p. 80-83, jun. 2004.

PETRUCCI, E. G. R. **Materiais de construção**. 8. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

PICADA, D. S. **Geologia aplicada à engenharia: rochas ígneas**. 1. ed. Porto Alegre: Centro de Estudantes Universitários de Engenharia da UFRGS, 1970.

SAMPAIO, A. V. C. F. **Arquitetura hospitalar: projetos ambientalmente sustentáveis, conforto e qualidade – proposta de um instrumento de avaliação**. 2006. 402 f. (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>><sup>10</sup>. Acesso em: 27 maio 2009.

SANTA CLARA MÁRMORES E GRANITOS LTDA. **Manual Santa Clara**. Porto Alegre: Pallotti, 1989. V.I.

SAYEGH, S. Revestimento certo: propriedades mecânicas, instalação e manutenção – conheça esse e outros critérios para especificação de pisos. **Revista Técnica**: a revista do engenheiro civil, São Paulo, Pini, ano 15, n. 126, p. 58-62, set. 2007.

TARKETT FADEMAC S.A. **Manual de instalação**: paviflex, 2009a. Disponível em: <<http://www.fadamac.com.br/novo/>><sup>11</sup>. Acesso em 25 outubro 2009.

\_\_\_\_\_. **Manual de instalação**: absolute pavifloor, 2009b. Disponível em: <<http://www.fadamac.com.br/novo/>><sup>12</sup>. Acesso em 25 outubro 2009.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 6. ed. São Paulo: Pini, 1997.

---

<sup>10</sup> Acesso a tese, estando no site <<http://www.teses.usp.br>>, selecionar <Consulta ao Acervo>, <Tese de doutorado>, <Pesquisa Avançada>, preencher os campos <Ano = 2006> e <Autor = Sampaio>, selecionar <Ana Virginia Carvalhaes de Faria Sampaio>.

<sup>11</sup> Acesso ao manual, estando no site <<http://www.fadamac.com.br/novo/>>, selecionar <profissional>, <downloads>, selecionar no produto paviflex <manual de instalação>.

<sup>12</sup> Acesso ao manual, estando no site <<http://www.fadamac.com.br/novo/>>, selecionar <profissional>, <downloads>, selecionar no produto absolute <instalação>.

**ANEXO A – Relação de hospitais conveniados com a Secretária Municipal  
de Saúde de Porto Alegre e Unimed Porto Alegre**

Centro de Diálise e Transplante  
*Avenida Visconde do Rio Branco, 755 – Floresta*

Complexo Hospitalar Santa Casa  
*Rua Professor Annes Dias, 295 – Centro*

Hospital Banco de Olhos  
*Rua Eng. Walter Boehl, 285 - Vila Ipiranga*

Hospital Beneficência Portuguesa  
*Avenida Independência, 270, Centro*

Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
*Rua Ramiro Barcelos, 2350 - Bairro Bom Fim*

Hospital Cristo Redentor  
*Rua Domingos Rubbo, 20 - Cristo Redentor*

Hospital Divina Providência  
*Rua da Gruta, 145 - Cascata*

Hospital Ernesto Dornelles  
*Avenida Ipiranga, 1801 – Bairro Azenha*

Hospital Espírita de Porto Alegre  
*Praça Simões Lopes Neto, 175 - Bairro Teresópolis*

Hospital Fêmeina  
*Rua Mostardeiro, 17- Bairro Moinhos de Vento*

Hospital Independência/Ulbra  
*Avenida Antônio de Carvalho, 450 - Bairro Jardim Carvalho*

Hospital Luterano  
*Rua Álvaro Alvim, 400 – Bairro Rio Branco*

Hospital Nossa Senhora da Conceição

*Avenida Francisco Trein, 596 - Bairro Cristo Redentor*

Hospital Mãe de Deus

*Rua José de Alencar, 286 – Bairro Menino Deus*

Hospital Moinhos de Vento

*Rua Ramiro Barcelos, 910 – Bairro Moinhos de Vento*

Hospital Parque Belém

*Avenida Professor Oscar Pereira, 8300 - Bairro Belém Velho*

Hospital Petrópolis

*Rua Coronel Lucas de Oliveira, 2040 - Bairro Petrópolis*

Hospital Psiquiátrico São Pedro

*Avenida Bento Gonçalves, 2460 - Bairro Partenon*

Hospital Sanatório Partenon

*Avenida Bento Gonçalves, 3222 - Bairro Partenon*

Hospital São Lucas da PUC

*Avenida Ipiranga, 6690 - Bairro Jardim Botânico*

Hospital Vila Nova

*Rua Catarino Andreatta, 155 - Vila Nova*

Instituto de Cardiologia

*Avenida Princesa Isabel, 395 - Bairro Santana*

## **APÊNDICE A – Formulários utilizados no levantamento dos hospitais**

Levantamento Geral		
Nome do hospital:		Observações:
Idade da construção		
Data da visita:		
Ambiente analisado:		
Tipo de revestimento:		
Cor do revestimento:		
Tamanho (se placa):		
Presença de rejunte?	( ) sim ( ) não	
Cor do rejunte:		
Croqui:		
Problemas observados:	Código	Observações
Risco	R ( ) sim ( ) não	
Desgaste	D ( ) sim ( ) não	
Mancha	M ( ) sim ( ) não	
Lasca	L ( ) sim ( ) não	
Quebra	Q ( ) sim ( ) não	
Escorregamento	E ( ) sim ( ) não	
Outro	O ( ) sim ( ) não	

## Responsável pela manutenção

Hospital:  
 Nome:  
 Profissão:  
 Ambiente:

## Questionário

1) Há quanto tempo esse revestimento está nesta área?

- |                          |                    |                          |                 |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | menos de dois anos | <input type="checkbox"/> | 10,1 a 15 anos  |
| <input type="checkbox"/> | 2 a 5 anos         | <input type="checkbox"/> | 15,1 a 20 anos  |
| <input type="checkbox"/> | 5,1 a 7,5 anos     | <input type="checkbox"/> | mais de 20 anos |
| <input type="checkbox"/> | 7,6 a 10 anos      | <input type="checkbox"/> | não sei         |

2) Quantas substituições já houve nesta área após o revestimento original?

- nenhuma  
 uma  
 outras (especificar)  
 não sei

3) No revestimento atual,

3.1 Quais os tipos de problemas encontrados?	3.2 Há quanto tempo percebe-se esses problemas?	3.3 O que gerou esses problemas?	3.4 Como são solucionados esses problemas?

3.1B. E quanto a esse problema?	3.2B. Há quanto tempo percebe-se ?	3.3B. O que gerou esses problemas?	3.4B. Como são solucionados esses problemas?

4) Dentre todos os problemas citados, qual o mais difícil de solucionar?

5) Nesse período, houve necessidade de realizar substituição localizada do revestimento?

- sim  
 não

6) Caso afirmativo, a área substituída corresponde a que fração da área total

- |                          |             |                          |             |
|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | até 10%     | <input type="checkbox"/> | de 30 a 50% |
| <input type="checkbox"/> | de 10 a 30% | <input type="checkbox"/> | mais de 50% |

7) Ocorre muitos escorregamentos neste local?

- sim  não Se sim, em quais situações?

8) Há reclamações sobre o revestimento por parte dos usuários?

- sim Especificar qual  
 não

## Responsável pela limpeza

Hospital:

Nome:

Profissão:

Ambiente:

## Questionário

- 1) Em qual horário é feita a limpeza no piso?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2) Como é feita a limpeza diária do piso?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) Quais os produtos utilizados na limpeza?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4) Existe algum problema que não se consegue eliminar com a limpeza?  
 sim                      Se sim, qual?  
 não
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5) Qual o piso mais fácil de limpar?

  - 5.1) Porque

  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6) Quando o piso esta sendo limpo, ele escorrega?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 7) Há reclamações sobre o piso por parte das pessoas?