

# ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE SALA LIMPA NA ÁREA FARMACÊUTICA APLICADA NA ZONA CENTRO-SUL DA CIDADE DE MANAUS-AM

Matheus Gomes Gato<sup>1</sup>, Reuel dos Santos Bandeira<sup>2</sup>, Ruan Pablo Gomes Duarte<sup>3</sup>, Abel de Oliveira Costa Filho<sup>4</sup>

<sup>1</sup> <sup>2</sup>Graduação em Engenharia Civil, FUCAPI, Manaus, AM, Brasil

<sup>3</sup>Graduado em Engenharia Civil, ULBRA, Santarém, PA, Brasil

<sup>4</sup>Professor de Graduação em Engenharia Civil, FUCAPI, Manaus, AM, Brasil.

<sup>1</sup> <sup>2</sup> <sup>4</sup>Instituto de Ensino Superior Fucapi (CESF) 69075-351 – Manaus-AM-Brasil

<sup>3</sup>Centro Universitário Luterano de Santarém (CELS/ULBRA) 68025-000 – Santarém-PA-Brasil

[crvgmatheus10@gmail.com](mailto:crvgmatheus10@gmail.com), [reuel.bandeira@gmail.com](mailto:reuel.bandeira@gmail.com),  
[ruan.pl0@hotmail.com](mailto:ruan.pl0@hotmail.com), [abel\\_costajr@hotmail.com](mailto:abel_costajr@hotmail.com)

**Abstract:** The research presents a proposal for installation of Clean Room in a conventional environment of medicines manipulation. To achieve this term (Clean Room), the established area needs to meet constructive criteria and follow air filter requirements that work with suspended particles, so as to succeed in the quality of the place. In view of an analysis carried out in it, a sketch of the site was elaborated, in which a perspective of the environment was generated, designed in a 3D modeling software, to obtain greater realism with the building materials and air filters and it was concluded that it is not the total modification of the environment, but only adjustments in the locations of higher handling flow. It was verified that it is feasible to implement Clean Rooms in the environment, being at the discretion of the owner of the place.

**Keywords:** Clean Room. Manipulation. Particles.

**Resumo:** A pesquisa apresenta uma proposta de instalação de Sala Limpa em um ambiente convencional de manipulação de medicamentos. Para alcançar esse termo (Sala Limpa), a área estabelecida necessita atender critérios construtivos e seguir requisitos de filtros de ar que trabalham com partículas suspensas, para assim obter êxito na qualidade do local. Diante de uma análise realizada no mesmo, foi elaborado um croqui do local, no qual gerou-se uma perspectiva do ambiente, projetada em um software de modelagem 3D, para obter um maior realismo com os materiais construtivos e filtros de ar e concluiu-se que não é necessária a modificação total do ambiente, mas apenas adequações nos locais de maior fluxo de manipulação. Verificou-se que é viável a implementação de Salas Limpas no ambiente, ficando a critério da proprietária do local.

**Palavras-chave:** Sala Limpa. Manipulação. Partículas.

## 1. INTRODUÇÃO

O ramo da Engenharia Civil, semelhante à outras áreas, dispõe um processo de evolução lento, onde os métodos construtivos atuais, comparam-se claramente com os trâmites antigos. Esse processo dá-se pela grande resistência por parte de clientes e

construtores em aderir à novos e mais eficazes métodos, tanto pelo custo inicial aplicado ser maior, quanto pela falta de conhecimento dos profissionais e contratantes dos serviços.

A Sala Limpa é um exemplo de novas tecnologias e vem ganhando espaço no ramo construtivo, sendo composta por vários critérios a serem considerados, Britto(2011, p.01) destaca a qualidade como essencial, “de forma a não apenas controlar, mas, acima de tudo, garantir continuamente a qualidade na execução de diversas atividades industriais e de serviços, onde estas vêm demandando sua execução em ambientes controlados”.

Devido a vasta possibilidade de aplicação nesse método, optou-se pela abordagem no âmbito farmacêutico, sendo isento de produtos de contaminação, garantindo maior precisão ao produto final, compreendendo a obrigação da necessidade de elaboração de um projeto e orçamento delimitando tempo e financiamento gasto para sua construção.

Com base nos requisitos mencionados acima, de que forma o uso de novas tecnologias como a Sala Limpa, pode melhorar o ramo da construção civil?

Precisa-se entender que, quando se trata de qualidade final do produto é necessário um investimento financeiro e produtivo de alto grau, resultando a seguinte dúvida:

Vale a pena tal investimento?

Para responder as perguntas acima, é necessário a elaboração de um projeto e orçamento, o qual torna-se obrigatório para sua construção. Outro ponto de suma importância será mostrar o quão é benéfico a produção com essa tecnologia, devido aos fatores de elevação na qualidade final do produto e seu notável ganho de status em suas vendas.

O artigo visou especular conhecimentos eficazes quanto aos materiais utilizados no ambiente de Sala Limpa, analisando ambientes convencionais na área farmacêutica na zona centro-sul de Manaus-AM.

## **2. OBJETIVO**

O trabalho tem como objetivo geral, utilizar o conceito salas limpas em âmbitos convencionais na área farmacêutica na zona centro-sul de Manaus-AM. A pesquisa objetivou mostrar como essa tecnologia contribui para o resultado final de um produto, demonstrando a importância de sua aplicação e analisando a viabilidade de uso desse método. A proposta da pesquisa é evidenciar como essa tecnologia pouco conhecida na região é de suma importância para o produto final.

## **3. SALA LIMPA**

Muitos pesquisadores estudaram essa tecnologia como forma de aperfeiçoar o alto grau de precisão em um ambiente fechado, onde Britto ressalta as áreas de atuação onde é possível aplicar o conceito de Sala Limpa:

[...] isto não é mais uma necessidade apenas das áreas ligadas a nutrição e saúde (humana ou animal), tais como: alimentos & bebidas, medicamentos, cirurgia & tratamento médico, bancos de tecidos etc. Diversos processos industriais, onde se requer alta precisão e garantia total da qualidade, tais como: micromecânica, microeletrônica, pintura, injeção e extrusão de plásticos, ótica avançada etc., também demandam salas limpas (BRITTO, 2011, p. 01).

Silva (2012), compreende que com o decorrer do tempo, novas tecnologias aparecem e as empresas precisam se atualizar, pois a qualidade e satisfação dos seus clientes acaba se tornando um diferencial. O autor afirma também, que a medicina houve uma necessidade de ter ambiente controlado, precisamente nas salas cirúrgicas já que precisariam minimizar as chances de infecção do paciente.

Na década de 90 a Sala Limpa passou a ser utilizada devido à uma exigência de órgão fiscalizadores do Estados Unidos, na área farmacêutica. O órgão passou a solicitar a qualificação das instalações acompanhada de validação dos processos para todas as empresas que desejam exportar para o país.

### **3.1 CONCEITOS**

A NBR 14664-1 define Sala Limpa como:

Sala onde a concentração de partículas em suspensão no ar é controlada; é construída e utilizada de maneira a minimizar a introdução, geração e retenção de partículas dentro da sala, na qual outros parâmetros relevantes como temperatura, umidade e pressão, são controlados conforme necessário (NBR 14664-1, 2005, p.7).

A NBR 14664-1 define a zona limpa como:

Espaço exclusivo no qual a concentração de partículas em suspensão no ar é controlada; é construída e utilizada de maneira a minimizar a introdução, geração e retenção de partículas dentro da zona, na qual outros parâmetros relevantes, como, por exemplo, temperatura, umidade e pressão, são controlados conforme necessário (NBR 14664-1, 2005, p.7).

### **3.2 MATERIAIS / ILUMINAÇÃO**

O acabamento interno de uma sala limpa deve conter o mínimo de reentrâncias e cantos, devendo ser de fácil limpeza. As paredes, teto e junções de uma sala limpa devem ser selados assim como todo e qualquer equipamento que for instalado através de paredes e tetos tais como difusores, luminárias, tomadas elétricas, dispositivos contra incêndio, janelas e portas (AIDOS, 2015, p.12).

Silva (2012, p.31) lembra que deve ser seguida pela NBR 5413, respeitando processos de manutenção, sendo feita pela zona técnica (entreforro), quando não for possível esse tipo de instalação, a mesma deverá ser feita por baixo (ambiente), tomando diversos cuidados para evitar contaminação do sistema.

### **3.3 CANTOS ARREDONDADOS / PISO**

Os cantos de Salas Limpas devem ser arredondados pelo fato do fácil acúmulo de sujeiras. Silva (2012) define:

É uma peça é muito utilizada na construção de Salas Limpas, instalada em cantos de parede/piso, parede/parede, parede/teto e demais fechamentos. Além da estética observamos as seguintes vantagens: Auxilia na recirculação do ar dentro das salas, o que facilita a sua troca constante. Vedação do complexo da sala limpa. Não geradores e retentores de partículas. Não favorável a proliferação bacteriana. Resistente a impactos, resistente a oxidação e a agentes de limpeza.(p. 32)

“O piso deve apresentar alta resistência à ruptura, e quando este receber grandes cargas deve ser utilizado uma camada de epóxi ou poliéster”.(p.33).

### **3.4 PAREDES / COMPARTIMENTAÇÕES / FORROS**

Para Silva (2012, p. 33 e 34) “Os requisitos para os acabamentos são basicamente os mesmos utilizados para o piso, são superfícies lisas, não porosas e vedadas; fácil limpeza, com cantos arredondados e mínimas saliências; resistência à higienização e a impactos”, citando também que os forros podem ser divididos em três tipos:

- Forro Autoportante: É um tipo de forro que permite que se caminhe sobre ele;

- Forro Leve: Diferente do forro autoportante não suporta cargas sobre ele;
- Forro de Gesso: Também pode ser utilizado, pois como o forro leve e o autoportante, este oferece as condições de uniformidade, continuidade e estanqueidade.

### **3.5 CLASSE DE SALA LIMPA**

“A Sala Limpa é especialmente projetada para impedir que as partículas do ambiente exterior entrem no ambiente controlado”, ou seja, evitando a sua contaminação (BTHOMAZELLI, 2016).

A classificação de Salas Limpas contida na parte 1 da ISO 14644 é a classificação mundialmente mais utilizada atualmente. Sendo classificadas em classe que vão de 1 a 9, onde sua eficácia é proporcional a sua numeração.

As Salas Limpas Classe 1 a Classe 5 funciona sob regime de fluxo de ar laminar e têm as seguintes características:

- A reposição total do ar acontece a cada seis segundos;
- O ar flui uniformemente a partir do forro a uma taxa de 0,45 metros por segundo;
- Há filtros por todo o forro;
- Não há correntes de ar dentro do ambiente controlado.

As classes de 6 a 9 funcionam sob o regime de fluxo de ar turbulento e tem e tem algumas características como:

- O ar flui a partir de difusores no forro a uma taxa de 0,45 metros por segundo;
- Há correntes de ar dentro do ambiente controlado;
- Permite-se a existência de dispersão transversal de partículas dentro do ambiente controlado;
- O ar é retirado do ambiente por exaustão pelo piso ou pelo forro.

### **3.6 LABORATÓRIO FARMACÊUTICO / REQUISITOS ESPECÍFICOS**

A infraestrutura do ambiente é composta de sala administrativa de armazenamento, controle de qualidade, sala de pesagem de matéria prima, laboratório de manipulação (sólidos, líquido e semi-sólido), área de dispensação, sanitários e vestiários, copa, antecâmara(AC) (sala de paramentação), área para lavagem de utensílios e materiais de embalagem, depósito de material de limpeza.

De acordo com MOUSSAVOU (2012 p. 06 e 19):

“Todo projeto de arquitetura de estabelecimentos de saúde públicos e privados deve ser avaliados e aprovados pela vigilância sanitária local (municipal ou estadual) previamente antes de dar início as suas atividades”.

Dentro destes requisitos específicos temos:

“Vedação completa até o teto, nas laterais, para evitar o acúmulo da poeira entre o forro e o teto; disponibilizar de monta-carga (tipo de elevador), quando o depósito de matéria prima e as embalagens não foi situado pavimento térreo”.

“O estabelecimento deve ser projetado para comportar um determinado número de funcionários (masculino e feminino) para desenvolver suas atividades, dentro dos pré-requisitos estabelecidos por leis vigentes”.

#### **4. METODOLOGIA**

O projeto, considerando seu objeto de estudo foi desenvolvido em pesquisa de campo, que segundo PRESTES (2013) é aquela em que o pesquisador através de questionários, protocolos verbais e observações, visa a coleta de dados investigando os pesquisadores no seu meio. O autor cita que houve uma característica exploratória e também característica descritiva. A característica exploratória consiste em proporcionar informações sobre o assunto abrangido e na característica descritiva, se observa, registram, analisam, classificam e interpretam um fato.

A presente pesquisa foi desenvolvida na zona centro-sul de Manaus-AM, onde buscou comparar o conceito Sala Limpa em um ambiente utilizado no setor farmacêutico, com uma ampla área de atuação no mercado, especificamente onde ocorre manipulação de medicamentos.

Contudo, o uso da Sala Limpa, nesse caso, torna-se interessante, pois garantirá um controle de qualidade e conformidade melhor nos medicamentos fabricados.

Na empresa X, da qual é referência na zona centro-sul de Manaus-AM, que trabalha com manipulação de medicamentos, foi desenvolvida uma pesquisa de campo, onde realizou-se coleta de material através da elaboração de um projeto.

A infraestrutura conta com uma recepção ampla, e salas ou áreas com papel fundamental na fabricação dos medicamentos, citados abaixo:

- Sala de limpeza, higienização e esterilização;
- Sala ou local de pesagem;
- Sala de manipulação e envase exclusiva;
- Área para revisão;
- Área para quarentena, rotulagem e embalagem;
- Sala de paramentação específica (antecâmara).

O local conta com os seguintes equipamentos:

- Freezer: guarda-se medicamentos e matérias-primas termolábeis;
- Estufa: acumula e contém o calor ou o resfriamento no seu interior;
- Blistadeira: Isolamento hermético do produto;
- Computadores: Auxilia no controle de lotes e quantidade de matéria que existe no sistema;
- Agitador: Incorpora a matéria-prima para ter 100% de homogeneização;
- Placa Aquecedora: Aquece a água.

A sugestão da Implantação de Sala limpa nesse local adveio após as coletas de dados, registros fotográficos e detalhamento do ambiente. Iniciou-se uma perspectiva do local com os requisitos de um ambiente Sala Limpa, essa proposta foi representada através de uma modelagem, realizada por um software de design gráfico (Sketchup-Software para criação de modelos em 3D no computador), para uma melhor visualização de como ficaria.

Sendo assim, realizou-se a comparação entre a infraestrutura existente de uma sala convencional com um ambiente que atendesse os critérios de Sala Limpa.

#### **5. ANÁLISE DE RESULTADOS**

Para adequar-se aos critérios de Sala Limpa, a empresa não precisaria mudar as partições do ambiente, apenas restringir os locais de maior grau de precisão a essa tecnologia para as impurezas externas não afetarem o rendimento do local.

Segundo WADA (2014), para construir e montar Salas Limpas deve ser estudado o tipo de estruturas, instalações físicas, edificação, superfícies interiores como parede, piso e teto, drywall, alvenaria, divisórias, forros e outros dos quais já foram citados anteriormente.

De uma perspectiva mais ampla, os materiais utilizados para a construção das salas limpas são parecidos com os normalmente utilizados em outras construções.

A principal diferença está nos acabamentos, devido às superfícies que estão expostas a ambientes limpos, e sobretudo aos produtos, que podem causar contaminação.

A SBCC - Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação, reforça que para não ocorrer contaminação do ambiente e do produto principalmente, os acabamentos devem garantir proteção contra:

- Degradação;
- Acúmulo de produção de partículas;
- Ataques consecutivos do processo;
- Danificações provenientes da limpeza e da sanificação.

Para que isto seja possível, os acabamentos devem ter as seguintes características:

- Selagem apropriada;
- Pouca rigurosidade;
- Excelente aderência e estabilidade;
- Alta resistência química, mecânica e contra abrasão;
- Facilidade de manutenção, substituição e limpeza.

Alguns materiais devem ter atenção redobrada, pois o detalhe no acabamento é fundamento eficaz no ambiente.

## 5.1 PERSPECTIVA DO LOCAL

Levando em consideração todos os requisitos retratados no transcorrer da pesquisa, realizou-se uma perspectiva do local, abaixo identificadas.

**Figura 1 - Foto Real do Local (Laboratório de Semissólidos e Líquidos)**



Fonte: Os Autores (2019)

**Figura 2 - Perspectiva do Local Com os Requisitos Sala Limpa**



Fonte: Os Autores (2019)

A Figura 3 representa os cuidados na execução que a sala limpa necessita, a Isodur, localizada em Campinas-SP, empresa responsável em construções de sala limpa destaca os itens de 1 a 5 identificados na imagem abaixo, sobre os detalhes construtivos que a Sala Limpa deve atender.

**Figura 3 - Detalhes Construtivos da Sala Limpa**



Fonte: Os Autores (2019)

## **1- DIVISÓRIAS EM PAINÉIS**

Segundo a SBCC – Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação, os painéis responsáveis em separar os ambientes, podem ser flexíveis (cortinas), rígidos (paredes ou divisórias) ou virtuais (demarcações) dependendo da sua aplicação. Tais acabamentos devem seguir as exigências GMPs (liso, sem arestas e impermeável).

## **2- PISOS**

A READE – Revestimentos Especiais de Alto Desempenho, uma empresa localizada em Guarulhos-SP, que possui uma vasta experiência na linha de pisos, revestimentos e pinturas para diversas aplicações, ressalta as características gerais do piso para Sala Limpa:

- Espessura entre 1 e 5mm;
- Textura lisa com alto nível de assepsia;
- Alta resistência química, térmica ou mecânica;
- Várias opções de cores;
- Impermeável.

Acima de tudo, os pisos para Sala Limpa devem ser de fácil limpeza e manutenção, com aparência atrativa e cores de modo a facilitar a visualização a sujeira.

### **3- TETOS**

Os tetos são utilizados, para o fechamento superior das Salas Limpas, podendo ser construídos por lajes de cobertura ou de forros rebaixados, assim como fechamentos de laterais e pisos. Forros rebaixados devem ser considerados aa formas de acesso para manutenção dos dispositivos que necessitam de manutenção, frequente como: válvulas, registros, sensores e atuadores.

É fundamental que os forros sejam autoportantes, permitindo a movimentação de pessoas sobre eles, sendo necessário prever os espaços suficientes para o acesso adequado e preciso dos produtos que carecem de manutenção.

### **4- CANTOS ARREDONDADOS**

Segundo a Goldbras, empresa referência em Sala Limpa, cantos arredondados é uma solução inteligente para acabamentos em cantos vivos, além de sua beleza e praticidade, sua manutenção não requer danos às estruturas as quais dão acabamento. O maior benefício destes, além da estética, está na higiene, limpeza e vedação do complexo de Sala Limpa. Mas a principal finalidade desta peça, está no auxílio que ela oferece na recirculação do ar dentro das salas, o que facilita a sua troca constante.

### **5- SISTEMA DE VENTILAÇÃO E FILTROS**

O sistema HVAC (Heating Ventilation, and Air Condiloning) é um sistema de ventilação e filtros constituído por três conjuntos que trabalham de maneira uniforme: aquecimento, ventilação e ar, com a finalidade de regular a temperatura ambiente, umidade e fluxo de ar, garantindo que esses elementos permaneçam dentro de seus limites aceitáveis.

O projeto do ar condicionado e ventilação de uma Sala Limpa devem levar em conta alguns aspectos:

- Conforto Térmico;
- Conservação de Energia;
- Filtração de Ar;
- Renovação de Ar por Hora;
- Fluxo de Material;
- Fluxo de Pessoal;
- Condições Externas;
- Movimentação dos Equipamentos;
- Acabamentos e Estrutura da Construção.

O ar insuflado pelo sistema de ventilação deve ser cuidadosamente filtrado, pois este configura a maior fonte de contaminação em uma Sala Limpa.

Segundo a norma ISO 14644, esse sistema deve ser composto de três fases:

- a) filtragem primária do ar exterior;
- b) filtragem secundária na saída dos ventiladores;
- c) filtragem final dos difusores.

Além da filtragem, os volumes insuflados devem ser suficientes para manter a pressão da sala elevada com relação aos ambientes adjacentes.

O local onde seria implantado a Sala Limpa, teria como vantagens, o selo de produção em locais que utilizam esse conceito, maior uniformidade dos produtos e menos risco de contaminação, fatores que alteram a eficácia do mesmo.

As desvantagens seriam a falta mão de obra qualificada, pois trata-se de um método construtivo novo na região precisando de auxílio de empresas de fora.

Segundo a empresa Asmotec-Sala Limpa, localizada em São Paulo, uma base de orçamento, referente à uma sala de 3m(largura) x 6m(comprimento)= 18m<sup>2</sup>, com sistema de ar para classificação de ISO 8, custará em torno de R\$ 170.000,00, o valor serviria como parâmetro para futuros empreendimentos.

Após a apresentação da pesquisa, a empreendedora que não conhecia o referente tema, interessou-se significante, abrangendo a hipótese de investir em futuras instalações nesse sistema, visto que a empresária notou que a qualidade final do produto nesse método, gera um controle maior em relação ao método convencional.

## **6. CONCLUSÃO**

Com base nos levantamentos bibliográficos e coletas de dados do local, compreendeu-se a importância da utilização da Sala Limpa, pois tratando-se de um ambiente controlado, essa tecnologia se adequaria a forma de trabalho do local.

A pesquisa obteve êxito em seu objetivo geral que foi a utilização de Salas Limpas em âmbitos convencionais na área farmacêutica na zona centro-sul de Manaus-AM. O estudo abordou a forma como essa tecnologia contribui para o resultado final de um produto na área farmacêutica e por fim não se obteve êxito a viabilidade econômica de aplicação desse método, em razão de não encontrar construção com esse conceito na zona centro-sul de Manaus-AM, dificultou expor um orçamento preciso devido à falta de parâmetros.

Uma das expectativas da pesquisa era elaborar um orçamento, visando o custo que a empreendedora teria se houvesse uma reforma no espaço, devido processo construtivo de uma Sala Limpa ser semelhante ao de uma construção convencional, sendo diferenciada apenas em detalhes construtivos, como por exemplo materiais específicos de construção e sistema de filtros de ar.

A maneira encontrada para obter uma base de custo foi entrar em contato com a empresa Asmotec-Sala Limpa, que é responsável pela construção de salas, onde a mesma relatou um orçamento citado outrora de 170.000,00 à uma sala de 3m(largura) x 6m(comprimento)= 18m<sup>2</sup>, onde a empreendedora teria uma base do investimento que teria em futuras instalações com essa tecnologia.

A pesquisa, em sua totalidade foi satisfatória, sendo capaz de abordar o conceito de Sala Limpa e sua devida importância no âmbito farmacêutico, expondo suas vantagens em relação outros métodos.

Em vista disso, através dessa abordagem acerca do tema, o artigo servirá como base de novas pesquisas, a fim de que o conceito Sala Limpa se torne cada vez mais presente na região.

## **7. REFERÊNCIAS**

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13413: Informação e documentação. Rio de Janeiro, 1995

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14644-1: Informação e documentação. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO14644-4: Informação e documentação. Rio de Janeiro, 2005.

AIDOS, Gustavo Santos. Análise de Sala Limpa. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <[docslide.com.br/download/link/sala-limpa](http://docslide.com.br/download/link/sala-limpa). > Acesso: 25 de junho de 2019.

BRITTO, J.F.B. Projeto Básico de Salas Limpas, SBCC (Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação, p. 46-61, 2011.

BTHOMAZELLI. O que são Salas Limpas e para que servem. Campinas SP, 2016. Endereço BBS<<http://isodur.com.br>> acesso em: 25 de agosto 2019.

MOUSSAVOU, Dossiê Técnico. “Ulrich Privat Akendengué”. Farmácia de Manipulação Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, outubro, /2012 Assunto SERVIÇOS DE CONTROLE DE NORMAS TÉCNICAS LEGAIS NAS CONSTRUÇÕES. Disponível em: < <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2NTU=>>. Acesso em: 09 de julho de 2019.

PRESTES, Maria Luci de mesquita. A PESQUISA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO, Do Planejamento aos textos, da escola à academia. 4 ed. São Paulo: Rêspel, 2013.

SILVA, Rodolfo Guilherme. Projeto Conceitual Sala Limpa. Trabalho de Conclusão de Curso (Arquitetura e Urbanismo) – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/000005/00000517.pdf>. > Acesso em: 21 de julho de 2019.

WADA.C. Explicando o Conceito Salas Limpas - Áreas Críticas - Áreas Limpas. Disponível em: <<http://www.cmqv.org/website/artigo.asp>>. Acesso em: 22 de agosto de 2019.