

**CENTRO UNIVERSITÁRIO TIRADENTES  
ARQUITETURA E URBANISMO**

**CLAUDIANE DOS SANTOS FLOR**

**A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NO AMBIENTE DE TRABALHO:  
ANÁLISE ERGONÔMICA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS DE  
TEOTÔNIO VILELA - ALAGOAS**

**Maceió**

**2018**

CLAUDIANE DOS SANTOS FLOR

A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NO AMBIENTE DE TRABALHO:  
ANÁLISE ERGONÔMICA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS DE  
TEOTÔNIO VILELA - ALAGOAS

Trabalho Final de  
Graduação apresentado ao  
Curso de Arquitetura e  
Urbanismo, do Centro  
Universitário Tiradentes, sob  
orientação da prof<sup>a</sup>. Ma. Fabíola  
de C. Montenegro, como um dos  
pré-requisitos para a obtenção do  
título de Bacharel.

Maceió

2018

---

Flor, Claudiane dos Santos

F632i      A influência da arquitetura no ambiente de trabalho: análise ergonômica da Secretaria Municipal de Finanças de Teotônio Vilela-Alagoas / Claudiane dos Santos Flor; orientação [de] Profª. Fabíola de C. Montenegro - Maceió: UNIT, 2018.

85 f. il.

Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo)

1. Ergonomia. 2. Escritório. 3. Análise. I. Montenegro, Fabíola de C. II. Centro Universitário Tiradentes. III. Título.

---

CDU: 72(813.5)

CLAUDIANE DOS SANTOS FLOR

**A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NO AMBIENTE DE TRABALHO:  
ANÁLISE ERGONÔMICA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS DE  
TEOTÔNIO VILELA – ALAGOAS**

Trabalho Final de Graduação  
apresentado ao Centro Universitário  
Tiradentes - UNIT, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Trabalho Final de Graduação aprovado em: 20 de novembro de 2018.

**BANCA EXAMINADORA:**

Fabíola de Carvalho Montenegro

**Profª. Ma. Fabíola de C. Montenegro**

Centro Universitário Tiradentes - UNIT-AL

Orientadora

Renata da Costa Barbosa Medeiros

**Profª. Ma. Renata da Costa Barbosa Medeiros**

Centro Universitário Tiradentes - UNIT-AL

Avaliadora interna

Maria Elisa Moreira Alves

**Profª. Ma. Maria Elisa Moreira Alves**

Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Avaliadora externa

Maceió

2018

## AGRADECIMENTO

Ao longo desses cinco anos tenho muito a agradecer a Deus, pois foi quem me proporcionou esse curso e quem esteve ao meu lado sempre. Agradeço muito ao meu pai Cicero Flor e minha querida mãe Valdete, pelo cuidado e apoio que me deram sempre, agradeço aos meus irmãos, Neilton, Flor, Valdinete e Ailton que contribuíram muito para a realização de mais um sonho. Sou muito grata ainda ao meu amado esposo que esteve sempre comigo ao longo dessa jornada, tonando consigo meus anseios e minhas aflições. Agradeço ainda a minha parceira de curso, Maria Juliana e minha orientadora, Professora Ma. Fabiola Montenegro pela disponibilidade e dedicação ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

## RESUMO

Os escritórios existem há décadas e com o decorrer do tempo passaram por várias modificações, porém nem todos matem os espaços ergonômicos para assim contribuir com a saúde do trabalhador. Para que os escritórios ou empresas semelhantes mantenham um ambiente ergonomicamente adequado é preciso seguir vários parâmetros, alguns ambientais (ventilação, temperatura, iluminação e ruído) e outros físicos dimensionamento e especificações corretas de (bancada, cadeira, armário, computador etc.). Esses parâmetros quando não atendido de maneira correta nos postos de trabalho provocam estresses musculares, dores e fadiga, causando incômodo e sofrimento aos trabalhadores e redução da sua eficiência e produtividade nas atividades exercidas. Além dessas propostas alguns outros fatores físicos e ambientais podem ser resolvidos de maneira eficaz a partir da adoção de parâmetros ergonômicos nos postos de trabalho. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo promover diagnósticos através da análise das instalações da Secretaria Municipal de Finanças da cidade de Teotônio Vilela, localizada na região Centro-sul do estado de Alagoas, relacionando os parâmetros físicos e ambientais com base nas normas brasileiras, que assegura o bem-estar e a segurança dos usuários em ambientes de trabalho. A análise foi feita por meio de dados coletados no local. O objetivo do trabalho foi alcançado de forma satisfatória, pois possível comprovar a falta de ambientes ergonômicos na secretaria por meio das análises, visto que todos precisam de mudança.

Palavras-chaves: Análise. Ergonomia. Escritório.

## ABSTRACT

Offices have been around for decades and over time has undergone several modifications, but not all of them kill the ergonomic spaces in order to contribute to the health of the worker. For offices or similar companies to maintain an ergonomic environment it is necessary to follow several parameters, some environmental (ventilation, temperature, lighting and noise), and other physical (bench, chair, cabinet, computer, etc.). These parameters, when not properly attended to in the workplace, cause muscle stress, pain and fatigue, causing discomfort and suffering to workers and reducing their efficiency and productivity in the activities performed. Often these situations could be solved with simple measures, such as increasing or decreasing table or chair height or improving the layout of the environment (LIDA, 2016). In addition to these proposals some other physical and environmental factors can be solved efficiently from the adoption of ergonomic parameters in the workstations. The study makes it possible to promote diagnoses through the analysis of the facilities of the Municipal Finance Office of the city of Teotônio Vilela, located in the Center-South region of the state of Alagoas, relating the physical and environmental parameters based on Brazilian standards, which ensures the well-being and user safety in work environments. The analysis was done using data collected on the spot and later applying information to bring quality to the environment and to all employees. The objective of the work was achieved in a satisfactory way, since it is possible to prove the lack of ergonomic environments in the secretariat through the analysis, since all precision of change.

*Keywords:* Analysis. Ergonomics. Office.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Interior e planta baixa do escritório de Administration Larking Building ..... | 17 |
| Figura 2. Escritório do edifício One Chase Manhattan Plaza.....                          | 18 |
| Figura 3. Planta baixa do edifício One Chase Manhattan Plaza .....                       | 19 |
| Figura 4. Escritório da Google nos Estados Unidos .....                                  | 20 |
| Figura 5. Escritório do Facebook em Pão Paulo .....                                      | 21 |
| Figura 6. Atividade com esforços repetitivos .....                                       | 22 |
| Figura 7. Atividade repetitiva .....                                                     | 23 |
| Figura 8. Ofuscamento direto e refletido .....                                           | 30 |
| Figura 9. Luz acima da visão horizontal .....                                            | 30 |
| Figura 10. Sistema de Iluminação típico em áreas de trabalho .....                       | 31 |
| Figura 11. Ruído em Escritório.....                                                      | 32 |
| Figura 12. Níveis de ruídos permissíveis.....                                            | 34 |
| Figura 13. Pintura rupestre de animais do período neolítico.....                         | 36 |
| Figura 14. Roleta de cores e cores do espectro visível .....                             | 36 |
| Figura 15. Classificação das cores.....                                                  | 37 |
| Figura 16. Modulor, Le Corbusier (1948) .....                                            | 41 |
| Figura 17. Atividade de trabalho manual sentado e em pé .....                            | 42 |
| Figura 18. Posicionamento na cadeira com postura incorreta e correta .....               | 43 |
| Figura 19. Cadeira ergonômica.....                                                       | 44 |
| Figura 20. Uso incorreto e uso correto de notebooks para trabalho eventuais.....         | 45 |
| Figura 21. Município de Teotônio Vilela.....                                             | 48 |
| Figura 22. Município de Teotônio Vilela - AL .....                                       | 49 |
| Figura 23. Localização da Secretaria de Finanças de Teotônio Vilela.....                 | 51 |
| Figura 24. Setorização da Secretaria de Finanças .....                                   | 53 |
| Figura 25. Funcionários do sexo masculino e feminino da Secretaria de Finanças.....      | 53 |
| Figura 26. Setor Financeiro e planta baixa .....                                         | 54 |
| Figura 27. Setor de Engenharia e Planta baixa.....                                       | 55 |
| Figura 28. Sala de Reunião e Planta baixa.....                                           | 56 |
| Figura 29. Sala da Secretária e planta baixa.....                                        | 57 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 30. CPL 1 e Planta baixa .....                                                                | 58 |
| Figura 31. CPL 2 e planta baixa.....                                                                 | 58 |
| Figura 32. Setor Jurídico e planta baixa .....                                                       | 59 |
| Figura 33. Distribuição dos funcionários e interação entre setores .....                             | 60 |
| Figura 34. Planta baixa do pavimento superior da Secretaria de Finanças.....                         | 61 |
| Figura 35. Ar condicionado do Setor de Engenharia com temperatura em 16°C .....                      | 62 |
| Figura 36. Iluminação natural no Setor de engenharia e iluminação artificial do Setor da CPL 1 ..... | 64 |
| Figura 37. Setor Jurídico e Setor de engenharia .....                                                | 66 |
| Figura 38. CPL 1.....                                                                                | 67 |
| Figura 39. Planta baixa e corte da bancada do setor de Financeiro, de Engenharia e CPL 1 .....       | 68 |
| Figura 40. Armário do Setor Jurídico e Armário da CPL2 .....                                         | 68 |
| Figura 41. Dimensões da cadeira do Setor Jurídico.....                                               | 69 |
| Figura 42. Curvatura no pescoço e na coluna da usuária da CPL 1 .....                                | 70 |
| Figura 43. Planta Baixa da Secretaria de Finanças.....                                               | 71 |
| Figura 44. Modelo de iluminação em sala de reunião.....                                              | 74 |
| Figura 45. Janela antirruído de sobrepor e porta maciça .....                                        | 75 |
| Figura 46. Piso vinílico amadeirado .....                                                            | 75 |
| Figura 47. Escritórios com cor verde.....                                                            | 76 |
| Figura 48. Cadeira ergonômica.....                                                                   | 78 |
| Figura 49. Posicionamento para uso do mouse .....                                                    | 79 |
| Figura 50. Planta baixa da proposta para a Secretaria de Finanças .....                              | 80 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Grau de reflexão em percentual do fluxo luminoso incidente..... | 38 |
| Tabela 2. Características psicológicas e simbólicas das cores. ....       | 39 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1. Dados antropométricos.....                                      | 40 |
| Quadro 2. Iluminância dos Setores da Secretaria de Finanças.....          | 63 |
| Quadro 3. Níveis de ruído dos equipamentos da Secretaria de Finanças..... | 65 |
| Quadro 4. Níveis de ruídos em dias de atividade .....                     | 65 |
| Quadro 5. Luminárias e fator de iluminância para cada ambiente .....      | 72 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1. Temperaturas médias mensais.....                                        | 50 |
| Gráfico 2. Precipitações médias mensais (mm) para a cidade de Teotônio Vilela..... | 50 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                                                                      | 10 |
| 2. CAPÍTULO 1 – A ERGONOMIA E OS ESPAÇOS DE ESCRITÓRIO .....                                                                             | 14 |
| 2.1. A ergonomia e suas atribuições dentro do espaço de trabalho .....                                                                   | 14 |
| 2.2. A evolução espacial dos escritórios .....                                                                                           | 16 |
| 2.3. Prevenção de LER/DORT .....                                                                                                         | 22 |
| 2.4. Arquitetura e Ergonomia .....                                                                                                       | 24 |
| 3. CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS ERGONÔMICOS FÍSICOS E AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA SECRETARIA DE FINANÇAS DO MUNICÍPIO DE TEOTÔNIO VILELA. .... | 26 |
| 3.1. Ventilação e Temperatura .....                                                                                                      | 27 |
| 3.2. Iluminação .....                                                                                                                    | 29 |
| 3.3. Ruído .....                                                                                                                         | 32 |
| 3.4. Cor .....                                                                                                                           | 35 |
| 3.5. Mobiliário e Equipamento .....                                                                                                      | 39 |
| 3.5.1. Bancada e Armário .....                                                                                                           | 41 |
| 3.5.2. Cadeira .....                                                                                                                     | 43 |
| 3.5.3. Computador .....                                                                                                                  | 45 |
| 4. CAPÍTULO 3 – ANÁLISE ERGONÔMICA DA SECRETARIA DE FINANÇAS DE TEOTÔNIO VILELA .....                                                    | 47 |
| 4.1. Descrição e localização .....                                                                                                       | 47 |
| 4.2. Município de Teotônio Vilela .....                                                                                                  | 47 |
| 4.2.1. Secretaria de Finanças e Planejamentos .....                                                                                      | 51 |
| 4.3. Caracterização dos espaços e perfil dos usuários .....                                                                              | 51 |
| 4.3.1. Setor Financeiro .....                                                                                                            | 54 |
| 4.3.2. Setor de Engenharia .....                                                                                                         | 54 |
| 4.3.3. Sala de Reunião .....                                                                                                             | 55 |
| 4.3.4. Sala da Secretária .....                                                                                                          | 56 |
| 4.3.5. Setor da Comissão Permanente de Licitação – CPL 1 .....                                                                           | 57 |
| 4.3.6. Setor da Comissão Permanente de Licitação – CPL 2 .....                                                                           | 58 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 4.3.7. Setor Jurídico .....                 | 59 |
| 4.4. Análise da Secretaria de Finanças..... | 60 |
| 4.4.1. Ventilação e Temperatura .....       | 61 |
| 4.4.2. Iluminação .....                     | 62 |
| 4.4.3. Ruído .....                          | 64 |
| 4.4.4. Cor.....                             | 66 |
| 4.4.5. Mobiliário e Equipamento.....        | 67 |
| 4.4.6. Dimensionamento dos espaços .....    | 70 |
| 4.5. Soluções.....                          | 71 |
| 4.5.1. Ventilação e Temperatura.....        | 71 |
| 4.5.2. Iluminação .....                     | 72 |
| 4.5.3. Ruído .....                          | 74 |
| 4.5.4. Cor.....                             | 76 |
| 4.5.5. Mobiliário e Equipamento .....       | 77 |
| 4.5.6. Dimensionamento dos espaços.....     | 70 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....               | 81 |
| REFERÊNCIAS .....                           | 82 |
| APÊNDICES .....                             | 86 |

## 1 INTRODUÇÃO

É chamado de escritório o espaço físico destinado ao exercício de atividades de diferentes tipos de ramo profissional de negócios. Os escritórios podem ser estabelecidos em diversos tipos de departamento, tanto de grandes edifícios comerciais como de pequenas residências. Os mais tradicionais são compostos sempre por escrivaninha e cadeira, além de outros mobiliários. Já os mais atuais e mais dinâmicos possuem grandes configurações no ambiente, contendo formas, equipamentos e conceitos bem diferenciados, introduzindo cores mais alegres e acrescentando ambientes de descontração e descanso. Escritório pode ser definido como “sala ou salas em que pessoas recebem clientes e exercem atividades profissionais de negócios (administrativo, jurídico, comercial etc.): escritório de advocacia, de contabilidade” (DÍCIO, 2009).

No decorrer do tempo os escritórios passaram por grandes transformações em sua organização física; os primeiros possuíam departamentos independentes, salas mais reservadas para cada tipo de atividade exercida, além de serem compartimentos pequenos, diferente dos novos escritórios de grandes empresas, que, em sua maioria, possuem espaços mais amplos e planta livre, sem muito uso de paredes como divisória (JESKA, 2005).

A modificação dos escritórios começou com o surgimento da Revolução Industrial. O crescimento das organizações e a consequente necessidade de estruturação das atividades administrativas deram início a uma nova organização. Até 1904 os escritórios ainda eram inflexíveis, hierarquizando os ambientes. As atividades exercidas eram divididas em um escritório fechado para o chefe e uma sala a parte para os funcionários e a secretária. Esse foi o modelo seguido até o momento em que o arquiteto Frank Lloyd Wright começou a encarar os projetos arquitetônicos de forma integrada, com proposta de edifícios que acomodavam os usuários de maneira prática e funcional (SOARES, 2016).

Com o tempo, as propostas de projetos em escritórios tornaram-se cada vez mais inovadoras. Toda a evolução ocorrida serviu para melhorar a utilização do ambiente de trabalho, demonstrando que o espaço necessita de aspecto mais humano. Atualmente, muitos escritórios são um misto de espaços totalmente abertos para a integração de alguns setores da empresa, salas fechadas para reuniões e

maior privacidade quando necessário, espaços compartilhados por funcionários que trabalham em horários distintos, salas para videoconferência, espaços comuns para socialização, áreas de repouso, salas de ginástica, etc. Outra inovação de algumas empresas é a existência de uma recepção desconectada do escritório, visto que em grandes edifícios e complexos, é bastante comum que a recepção seja incorporada ao térreo, fazendo a triagem para todos os escritórios ali localizados; isso contribui para o controle e a segurança do local (GURGEL, 2014).

Os projetos arquitetônicos devem sempre prever soluções com base nas normas e legislação vigentes, respeitando a qualidade do ambiente e objetivando sempre a satisfação e o conforto dos usuários, garantindo assim projetos compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações dos funcionários. A ergonomia é aliada da arquitetura na busca pela ambiência necessária ao ser humano. Ela objetiva o estudo, a prática e a divulgação das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente (ABERGO, 2017).

Em meio a tantas transformações, alguns escritórios ainda não possuem ambientes ergonômicos para atender às necessidades dos usuários. Para que isso ocorra é necessária a adoção de diretrizes ergonômicas para o espaço de trabalho e a Análise Ergonômica dos Postos de Trabalho (AET) se apresenta como uma ferramenta importante para o entendimento da adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Segundo a NR – 17 (2007), Norma Brasileira de Ergonomia, quando os empregadores realizam a análise ergonômica do trabalho, esta deve abordar, no mínimo as condições de trabalho conforme estabelecido nessa Norma Regulamentadora, a fim de detectar os fatores de riscos ocupacionais e estabelecer soluções ergonômicas para a empresa, adequando-a à legislação.

Em Teotônio Vilela, município do estado de Alagoas, a Secretaria Municipal de Finanças e Planejamentos destaca-se pelas atividades que realiza, exercendo um papel fundamental no desenvolvimento econômico e tributário do município. Grande parte das atividades executadas nesse local assemelha – se às de escritórios. Trata-se de ambientes destinados à leitura, à escrita ou a qualquer outra ação intelectual, nas quais os usuários necessitam de total concentração para o desempenho das tarefas diárias. Deste modo, uma das principais características que assemelha a secretaria ao escritório é a prática que nela é exercida, pois a secretaria também recebe pessoas e/ou funcionários de outros âmbitos para ações administrativa, jurídica e comercial, entre outras. Além das atividades se assemelharem, o espaço

físico também é bem similar ao de escritório, contendo bancada, cadeira e computador para ajudar a desempenhar a tarefa.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo geral analisar ergonomicamente os postos de trabalho da Secretaria Municipal de Finanças da cidade de Teotônio Vilela, em Alagoas, bem como apresentar as medidas corretivas necessárias para diminuir ou extinguir os riscos provenientes dos agentes ergonômicos presentes em todos os setores de trabalho da secretaria e nas atividades lá exercidas, atendendo às normas legais, principalmente a Norma Brasileira de Ergonomia NR-17 do Ministério do Trabalho, que visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho estudadas incluem aspectos relacionados, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

O trabalho tem ainda como objetivos específicos analisar os aspectos físicos e ambientais da Secretaria Municipal de Finanças de Teotônio Vilela; propor melhorias que se adéquem ao ambiente e os usuários e contribuir com o município para o aumento da produtividade dos funcionários em consequência da melhoria da qualidade de vida dentro do ambiente de trabalho.

O estudo aplicado para o desenvolvimento do ambiente é fundamental para analisar a arquitetura como todo e propor melhorias, considerando que na maioria dos casos a motivação dos funcionários no ambiente de trabalho está diretamente relacionada ao conforto e à organização dos espaços físicos.

A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho consistiu em estudos e pesquisas referentes ao tema proposto, objetivando compreender a temática abordada para constituir uma aquisição de dados de cunho teórico. Para tanto, foram comparadas abordagens de diferentes autores em livros, artigos e dissertações de temática similar, para definição de alguns conceitos fundamentais, visando dar embasamento ao trabalho. Os métodos e avaliações que foram utilizadas na construção da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) da Secretaria de Finanças foram definidos com base nos dados obtidos no local estudado e as informações adquiridas por meio das normas brasileiras que abordam o tema do trabalho, dentre elas a: NR 17 de Ergonomia; NBR 5413 de Iluminação de Interiores; NBR 10152 de Níveis de Ruído para Conforto Acústico; NBR 9050 de Acessibilidade; além das referências literárias que tratam da temática abordada. A partir de então

foram feitas as seguintes análises: análise de apropriação dos espaços, como fluxo no espaço; análise na configuração do layout; análise da influência dos fatores ambientais (ventilação, temperatura, iluminação, ruído e cor) no desempenho das atividades; análise dos mobiliários e equipamentos existentes.

A pesquisa é composta por três capítulos. O primeiro apresenta as atribuições da ergonomia dentro do espaço de trabalho; informações sobre a evolução espacial dos escritórios e informações sobre Lesões por Esforços Repetitivos e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho - LER/DORT, apresentando as causas, os sintomas e a maneira de evitar e ainda sobre arquitetura e ergonomia. O segundo capítulo destaca os parâmetros ergonômicos, físicos e ambientais para a construção da análise da Secretaria de Finanças do Município de Teotônio Vilela, como: ventilação e temperatura; iluminação; ruído, cor, mobiliário e equipamento. Por fim, o terceiro capítulo traz a análise da Secretaria de Finanças, descrevendo o objeto de estudo, a localização do objeto, a caracterização dos espaços e o perfil dos usuários, as análises e as soluções para melhorar os espaços e contribuir para melhoraria da saúde e da produtividade dos funcionários.

## 2 CAPÍTULO 1 – A ERGONOMIA E OS ESPAÇOS DE ESCRITÓRIO

### 2.1. A ergonomia e suas atribuições dentro do espaço de trabalho

A palavra ergonomia, 'ergonomos', deriva do grego 'ergon', que significa trabalho no sentido de atividade, e 'nomos', leis. Neste sentido, o objeto de estudo da ergonomia é a análise da atividade humana, de modo a compreender as interações que se manifestam entre o homem e o seu universo existencial. É com estas interações que a ergonomia se preocupa, quer se manifestem numa situação de trabalho, quer durante a utilização de algum objeto. No entanto, pensar que a ergonomia se limita simplesmente a isto é ter uma visão redutora do que ela pode contribuir para a sociedade (REBELO, 2007 pg. 16).

O termo ergonomia foi utilizado pelo polonês Wojciech Jastrzebowski pela primeira vez na publicação do artigo “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, que foram baseadas nas leis objetivas da ciência sobre a natureza” em 1857 (FRANCESCHI, 2013). A publicação “De Morbis Artificum” (Doenças ocupacionais) em 1700, pelo médico italiano Bernardino Ramazzini (1633 - 1714), foi a primeira a descrever a respeito de lesões relacionadas ao trabalho. Ramazzini visitava os locais de trabalho dos seus pacientes com a finalidade de identificar as causas de seus problemas, a partir daí entendeu que as causas eram decorrentes do trabalho.

De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, em agosto de 2000, a Associação Internacional de Ergonomia – IEA definiu oficialmente, à ergonomia como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar do ser humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

No termo de análise de escritório, a ergonomia se encarrega de analisar todo ambiente e equipamentos utilizados pelo usuário do ambiente, buscando aperfeiçoar o espaço com conforto e segurança, para que a tarefa exercida nas atividades diárias não se torne um mal à saúde do funcionário, mais que ao contrário disso, proporcione bem-estar a todos.

Segundo Rebelo (2007), os objetivos da ergonomia, a segurança, a saúde, o bem-estar do trabalhador e a eficiência do sistema, estiveram sempre presentes desde os primórdios do desenvolvimento do homem. Quando o homem pré-histórico fixou, na ponta de uma vara, uma lasca de pedra afiada para construir um instrumento que lhe permitisse caçar de uma forma mais confortável, segura e eficaz, estava inconscientemente a utilizar os objetivos da Ergonomia.

Cada vez mais a economia mundial se transforma em uma sociedade de serviços, em que a grande maioria das pessoas trabalha em empresas, dentro de escritórios. A qualidade do ambiente de trabalho tem muita influência na produtividade e na competitividade das corporações. Nas grandes empresas, tanto nacionais, como internacionais, a ergonomia é usada como recurso de extrema importância no bom relacionamento entre empregado e empresa. Ao estudar com base científica a relação entre o homem e seu ambiente de trabalho, a ergonomia busca garantir o conforto ao indivíduo, prevenir acidentes e evitar o aparecimento de patologias específicas do trabalho (CANELLAS et al., 2008).

A ergonomia se preocupa com as condições gerais de trabalho que geralmente são conhecidas como agentes causadoras de males na área de saúde física e mental e procura traçar caminhos para a correção. Esses conhecimentos podem ser aplicados ao planejamento dos locais de trabalho, aos métodos de trabalho, aos processos e máquinas, ao controle do ambiente físico e à organização do trabalho para se alcançar maior eficiência tanto do ser humano como das máquinas e, portanto, do sistema.

A ergonomia otimiza a interação entre o ser humano e a tecnologia, porém essa otimização é muito similar à do projeto centrado no usuário, em que o conhecimento das características sensoriais cognitivas e respostas devem ser considerados para que sejam alcançados os melhores resultados. No entanto, outras dimensões humanas, além do senso comum, não podem ser esquecidas, como a automotivação, o afeto, o prazer e a percepção que o usuário tem do mundo (MONT'ALVÃO, DAMAZIO, 2008). Para a ergonomia, a satisfação do usuário não se baseia somente em ter um objeto, ambiente ou equipamento ergonômico, mas sim em considerar a satisfação do usuário nos resultados de um ambiente ou equipamento bem projetado.

Com o objetivo de melhorar a relação entre o homem e o meio ambiente, a ergonomia se encarrega de combinar e estudar as características físicas do corpo humano, sua fisiologia e os fatores psicológicos que nele atuam para proporcionar

melhores condições ao espaço (GURGEL, 2014). As condições de trabalho incluíam aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário e aos equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. A norma NR-17 visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (ABNT, 2007).

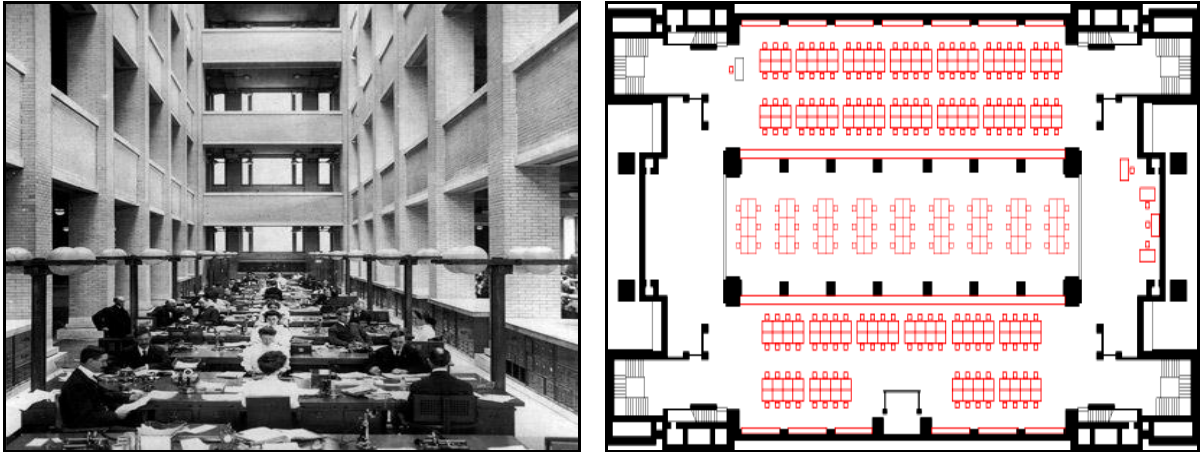
## 2.2. A evolução espacial dos escritórios

A revolução dos escritórios começou com o surgimento da Revolução Industrial. O crescimento das organizações e a necessidade de estruturação de atividades deu início à organização dos escritórios, porém os ambientes eram inflexíveis e hierarquizados. Até 1904, os escritórios seguiam um padrão: todos possuíam salas fechadas para o chefe, uma sala para os funcionários a parte e uma secretaria. Esse modelo de escritório começou a ser mudado a partir do momento em que Frank Lloyd Wright começou a eliminar as paredes internas de seus escritórios adaptando-os ao conceito de planta livre, onde os funcionários exerciam as atividades em um mesmo ambiente (SOARES, 2016).

Wright foi o primeiro arquiteto a encarar de forma global e integrada o projeto arquitetônico e os designs dos ambientes e instrumentos de trabalho, com proposta de edifícios que abrigavam as atividades de trabalhos, acomodados de maneira prática e funcional (JESKA, 2005).

Em seus projetos de escritórios, os espaços gerados possuíam um caráter hermético, com paredes periféricas altas e em sua extensão, armários. Como exemplo, tem-se o escritório Administration Larking Building, de 1906 (Figura 1), localizado em Nova York (SOARES, 2016). A janela alta ventilava e iluminava indiretamente. Tal escritório dependia da luz natural e, devido a isso, a distância máxima que se podia ter em um cômodo era de 8,2 m, as mesas de trabalho eram organizadas em fileiras e os ambientes eram fechados, com esquema rígido.

Figura 1. Interior e planta baixa do escritório de Administration Larking Building



Fonte: Architecture Tours in Chicago; Frank Lloyd Wright. Disponível em: <https://flwright.org>.  
Acesso em: 19 de agosto de 2018.

Após a Segunda Guerra Mundial, as relações das pessoas no trabalho começaram a mudar, tornando-se mais humanistas, valorizando o ser humano e dando um caráter mais social às empresas. O maior impacto, entretanto, ocorreu na Alemanha, em 1950, quando um grupo chamado Quickborner criou o conceito de *office landscape*, ou “escritório panorâmico”, abrindo pela primeira vez, na história dos escritórios, todas as salas privativas, colocando funcionários e direção num único ambiente aberto. Esse conceito não seguia a forma arquitetônica dos edifícios, mas organizava os espaços internos conforme o fluxo e as informações, sendo, portanto, muito mais orgânico (GURGEL, 2014, pg. 167).

Foi nos anos de 1960, com a criação de novas peças de mobiliários, ou seja, dos sistemas integrados, pelo designer Robert Probst, que o modo de planejar os escritórios sofreu nova mudança, passando a enfatizar mais o trabalho em grupo do que o individual. Ele propunha um escritório mais dinâmico, prático, orgânico e flexível às reestruturações internas das empresas (GURGEL, 2014).

Nesse novo conceito de espaços de escritórios, surgiram ambientes mais abertos e coletivos, para proporcionar uma comunicação mais dinâmica. As plantas podiam proporcionar maiores possibilidades de alterações em função de novas necessidades que surgissem.

Passaram a considerar o psicológico e o social para motivar os trabalhadores, transformando os espaços em locais mais confortáveis e representativos, porém, hierarquizados. Os grupos de trabalho deixaram de ser uma fragmentação de unidades individuais e passaram a serem grupos semiautônomos; seria a substituição das fileiras de trabalho por grupos. Tais equipes seriam organizadas por meio de sistemas de vedação, modulação do piso e teto técnico (ARQTEORIA, 2013).

O desenho do espaço de trabalho passa a ser totalmente integrado com o mobiliário e o ambiente é ampliado para melhor conforto. Os avanços técnicos, como a luz fluorescente, permitiram aumentar a profundidade entre 12 e 20 metros um exemplo é o edifício One Chase Manhattan Plaza, de 1961, de Gordon Bunshaft, localizado em Manhattan (Figuras 2 e 3).

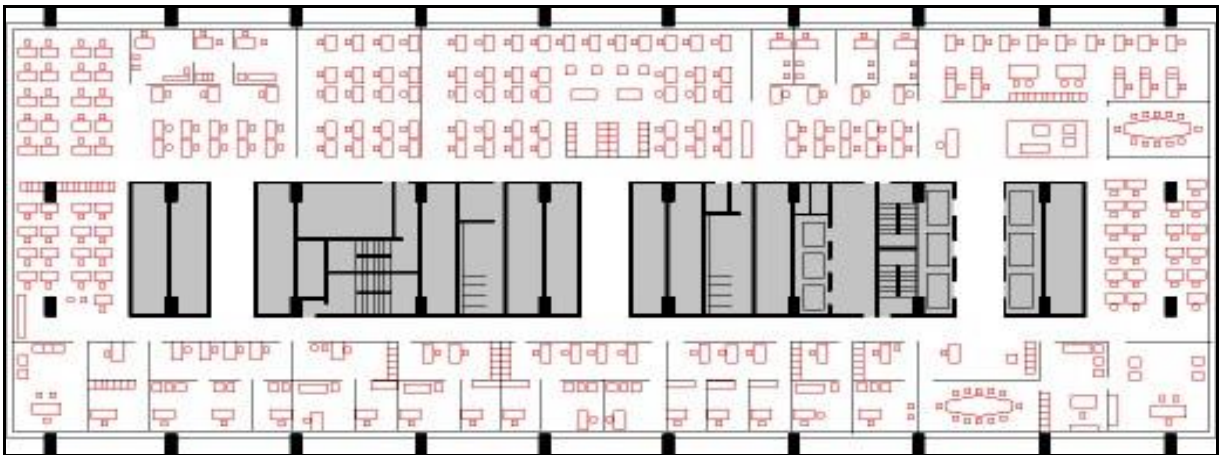
Figura 2. Escritório do edifício One Chase Manhattan Plaza.



Fonte: SOM- Skidmore, Owings & Merrill LLP. One Chase Manhattan Plaza. Disponível em: [https://www.som.com/projects/one\\_chase\\_manhattan\\_plaza](https://www.som.com/projects/one_chase_manhattan_plaza). Acesso em: 28 de outubro de 2018.

O edifício é revestido em alumínio e vidro, a torre contém áreas abertas de escritório posicionadas em torno de um núcleo central com colunas fora da parede externa e dentro do núcleo. Extremidades curtas dos pisos são cantilevered além das colunas finais. O escritório possui salas com bancadas; o porão multinível do edifício inclui um banco, um restaurante e cafeteria, lojas, nível de transporte, sala de expedição, armazenamento, gráfica, salas de equipamento mecânico, equipamento de manipulação de cheques, cofres de banco e estacionamento (SOM,2016).

Figura 3. Planta baixa do edifício One Chase Manhattan Plaza



Fonte: One Chase Manhattan Plaza de Gordon Bunshaft. Disponível em:

[https://www.flickr.com/photos/emilio\\_guerra/6332464675](https://www.flickr.com/photos/emilio_guerra/6332464675). Acesso em: 27 de agosto de 2018

Em 1963 surgiu na Alemanha uma concepção espacial de um novo planejamento de *layout*, que apresentava uma planta livre, sem delimitação dos espaços por divisórias e paredes, com setores integrados. Esse tipo de modificação promoveu o convívio entre chefe e empregado e abriu a discussão de habitabilidade do local de trabalho, inserindo novas exigências como conforto ambiental (iluminação, ventilação e acústica), ergonomia e humanização (JESKA, 2005). Como exemplo tem-se os escritórios da Google (Figura 4) com layouts mais dinâmicos e estratégicos, fazendo com que a liberdade dos funcionários no trabalho seja uma das principais características, como é visto no escritório da Califórnia nos Estados Unidos.

Figura 4. Escritório da Google nos Estados Unidos



Fonte: Escritório da Google. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/negocios>.

Acesso em: 19 de agosto de 2018.

O escritório do Facebook (Figura 5) é outro escritório que segue diversos parâmetros ergonômicos. Fundado em 2004, o Facebook é uma rede social virtual que foi lançada pelos alunos da universidade de Harvard: Dustin Moskovitz, Chirs Hughes e Eduardo Saverin. Tornou-se uma das maiores empresas do mundo e atualmente possui 48 escritórios espalhados pelo mundo todo, com quase dezenove mil funcionários (GAZETA DO POVO, 2017).

No Brasil existem dois escritórios do Facebook, um em São Paulo e outro em Brasília. O escritório da cidade de São Paulo está localizado no bairro Itaim Bibi e possui quatro andares, dos quais três são constituídos por escritórios e um é reservado para eventos. Ele possui paredes decoradas e coloridas, restaurante, cozinhas, salas de jogos, áreas de descanso e estúdio de gravações.

Figura 5. Escritório do Facebook em Pão Paulo



Fonte: Escritório da rede social em São Paulo. Disponível em:

[https://tecnologia.uol.com.br/album/2012/1\\_1/27/facebook-brasil-conheca-o-escritorio-da-rede-social-em-sao-paulo.htm#fotoNav=1](https://tecnologia.uol.com.br/album/2012/1_1/27/facebook-brasil-conheca-o-escritorio-da-rede-social-em-sao-paulo.htm#fotoNav=1). Acesso em: 19 de agosto de 2018.

Existem diversos mobiliários por todo o escritório, alguns para descanso, como sofás, outros para as atividades de trabalhos, como mesas e cadeiras, além dos equipamentos necessários para o desempenho das tarefas.

As mesas são ajustáveis e controladas por meio de controle remoto embutido. Os funcionários podem escolher a altura ideal para seu conforto, podendo trabalhar em pé ou sentado. As cadeiras são giratórias com altura do assento regulável, permitindo que o usuário mantenha a postura do corpo, possibilitando o posicionamento e a movimentação adequados dos segmentos corporais, além de manter a coluna e pescoço retos e os braços alinhados à bancada. Os computadores de mesa possuem altura do visor regulável, como é indicado pela norma NR-17, e os notebooks contêm suporte de ajuste para a altura do visor e teclado sem fio, permitindo ao usuário visualizar a tela do computador sem inclinar a cabeça.

O escritório ainda dispõe de outros diversos ambientes, como sala de reunião, sala de amamentação e espaços para eventos. Apesar de alguns ambientes passarem a ideia de ambientes inacabados, os escritórios do Facebook são alguns dos mais atuais escritórios.

Entretanto, apesar da evolução e das inúmeras inovações que surgiram nos espaços de escritórios, atualmente ainda existem muitas empresas que adotam o padrão tradicional, com plantas rígidas, falta de comunicação entre setores e, principalmente, ausência de princípios ergonômicos.

### 2.3. Prevenção de LER/DORT

É importante deixar claro o significado de LER/DORT para que a partir daí tome-se conhecimento das prevenções. LER são as Lesões por Esforços Repetitivos e DORT são os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho. Esses termos se referem aos distúrbios ou doenças do sistema músculo-esquelético, principalmente de pescoço em membros superiores, relacionados, comprovadamente ou não, ao trabalho (Figura 6). A LER/DORT pode atingir tendões, sinovias, músculos, nervos e ligamentos (PRATAVIERA, 2006). O ministério da saúde (2000) ressalta que “nos diferentes países, cada denominação tem relação com a história do processo de reconhecimento da doença como ocupacional”.

Figura 6. Atividade com esforços repetitivos



Fonte: Ministério do Trabalho. ACS/A.R, 2014.

Segundo Santos (2016) a LER/DORT atinge 3,5 milhões de trabalhadores. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada pelo IBGE, mostrou que em 2013, 3.568.095 trabalhadores disseram ter tido diagnóstico de LER/DORT. E que dentre as doenças ocupacionais, há décadas, elas são as mais frequentes nas estatísticas da Previdência, estimada pela PNS, de 2,29% do total, é o maior número a que se chegou em qualquer pesquisa ou banco de dados de âmbito nacional. Embora a comparação entre os números deva ser feita com restrições, pode-se inferir com

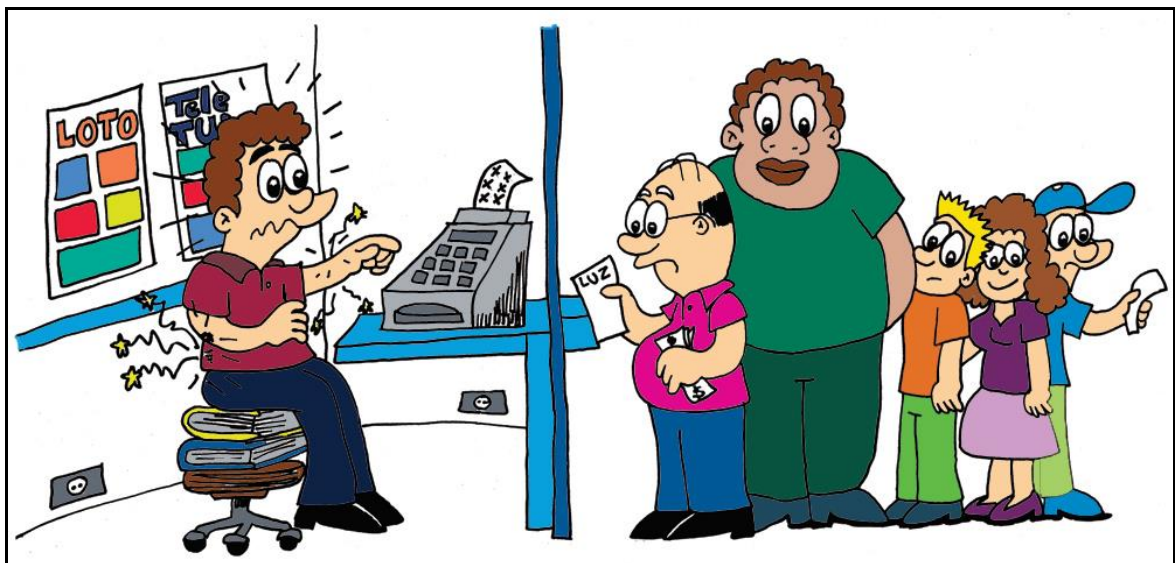
segurança que a subnotificação de doenças ocupacionais, em particular das LER/DORT de fato é muito grande (FUNDACENTRO, 2016).

A médica e pesquisadora Maria Maeno, da Fundacentro de São Paulo, afirma que o número apontado pela PNS parece chegar mais próximo à realidade do que se conhece por estudos sobre diferentes categorias profissionais, pela experiência dos sindicatos e pela demanda atendida em serviços de saúde (SANTOS, 2016). Desde 2000, o dia 28 de fevereiro é considerado o Dia Internacional de Combate às Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados do Trabalho (Figura 7).

Os sintomas de LER foram identificados desde a antiguidade quando se observou que as múmias da população pré-hispânicas apresentavam sinais de osteofitose marginal em ossos de punho e joelhos, devido ao tempo extenso que permaneciam de joelhos, executando movimentos de flexão e extensão dos membros superiores na atividade de moer grão (PRATAVIERA, 2006). Desde então foram identificados vários outros casos posteriores a esses.

Segundo Prataviera (2006) alguns dos sintomas da LER/DORT podem ser: fadiga muscular, sensação de peso e cansaço no membro afetado; alodínea (dor como resposta a estímulos não nocivos, que em princípio não deveriam gerar nenhum incômodo); dores; formigamentos; fisgadas; câimbras; choques; inchaço; falta de firmeza nas mãos; avermelhamento da pele; calor localizado; repitações (rangidos); dormência; perda de força muscular e dos reflexos; cisto; dificuldade para dormir.

Figura 7. Atividade repetitiva



Fonte: FEAAC, Elizabete Prataviera Rodrigues, 2006.

A LER pode ser adquirida pelas seguintes situações: prática de esforços repetitivos; trabalhos ou funções que exijam movimentos repetitivos; falta de período de descanso durante a jornada de trabalho; mobiliário e equipamento inadequado; excesso de movimentos; falta de flexibilidade de tempo e ritmo; exigência de produtividade; falta de canais de diálogo entre trabalhadores e empresa; pressão das chefias para manter a produtividade. Existem várias condicionantes que contribuem para a prevenção de LER, que são:

Desenvolver o PCMSO - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, previsto pela Norma Regulamentadora número 07 do Ministério do Trabalho; alertar os trabalhadores quanto aos sintomas, incentivando-os a prestar atenção em suas limitações, orientando-os a buscar auxílio médico imediato; propiciar aos médicos que atendem aos trabalhadores um diálogo com a empresa, com o intuito de sugerir mudanças nas características do posto de trabalho, conforme determinam as Normas Técnicas do Ministério do Trabalho; ter atitude de amparo ao trabalhador com LER/Dort, tanto em relação ao tratamento como à reabilitação; ter uma política de prevenção, para que se evite o adoecimento demais trabalhadores, conforme a NR-07; adequar o posto de trabalho às características biológicas, psicológicas e físicas dos trabalhadores; suprimir as horas extraordinárias; implantar pausas no trabalho, conforme prevê a NR-17; dar todo o suporte para o trabalho das CIPAs, inclusive em sua tarefa legal de analisar as causas de acidente do trabalho (PRATAVIERA, 2006, p.6).

É necessário intervir desde os primeiros estágios de desenvolvimento do quadro clínico. E ter sempre em mente que os indicadores da existência de problemas em postos de trabalho. A prevenção de LER/DORT deve pressupor mudanças que atingem o modo de se trabalhar, as relações entre colegas, as relações com a chefia, a organização do trabalho (PRATAVIERA, 2006). É importante se atentar sempre na maneira em que se desenvolve algum tipo de atividade e na frequência em que ela é desenvolvida para que as tarefas do trabalho tornem um mal à saúde e o trabalho torne-se algo indesejável ao trabalhador.

## 2.4. Arquitetura e Ergonomia

A ergonomia e arquitetura procuram adaptar o espaço construído de forma a contemplar as necessidades humanas biopsicossociais, em que há ou pode haver aspectos biológicos, psicológicos e sociais, exercendo impactos positivos,

contribuindo no melhor desempenho e na maior satisfação do usuário. Para tal, os arquitetos e os ergonômicos devem conhecer as necessidades dos usuários no desenvolvimento de suas tarefas e atividades, além dos princípios científicos e psicológicos da cor (MORAIS et al., 2012).

“A ergonomia em parceria com a arquitetura contribui para a formação de uma base sólida na constituição da ambiência necessária ao ser humano”. A ergonomia busca adaptar o trabalho ao ser humano, contemplando os equipamentos, a tecnologia, os mobiliários, os postos de trabalho, além dos inúmeros elementos que formam o sistema homem - máquina-ambiente (MORAIS et al., 2012, pg. 65).

A arquitetura deve servir ao homem e ao seu conforto assim como a ergonomia. O homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido à fadiga e ao estresse. A arquitetura assim também como a ergonomia, deve oferecer condições climáticas compatíveis ao conforto térmico humano no interior dos ambientes, sejam quais forem às condições climáticas externas, também deve proporcionar uma boa iluminação seja natural ou artificial, e uma boa acústica, para que nenhum desses parâmetros cause algum tipo de problema à saúde humana. Contudo, suas atribuições vão muito além desses fatores.

A ergonomia tem um caráter multidisciplinar e faz uso de diversas áreas do conhecimento, por exemplo, da Organização do Trabalho, da Medicina, da Fisiologia e da Psicologia do Trabalho [...] da Arquitetura e Urbanismo [...] (GOMES FILHO, 2012). A ergonomia não está somente direcionada ao ambiente de trabalho, mas sim as condições do ambiente que possa ocasionar algum desconforto à saúde humana.

Para considerar um projeto de arquitetura de interiores bem-sucedido, deve-se ter a certeza de que o mobiliário, os equipamentos e os espaços determinados para a realização de cada uma das atividades a serem realizadas no ambiente foram corretamente dimensionados e que os fatores ambientais foram devidamente ponderados. Segundo Cláudia Barloto, arquiteta do quadro do Conselho da Justiça Federal em Brasília, a ergonomia e a arquitetura se conectam pelo planejamento e pela investigação das atividades e que, pela perspectiva do estudo ergonômico, podem-se compreender as atividades humanas e seus requisitos de projeto e é por meio da prática arquitetônica que se podem projetar os meios que as viabilizam.

### **3 CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS ERGONÔMICOS FÍSICOS E AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA SECRETARIA DE FINANÇAS DO MUNICÍPIO DE TEOTÔNIO VILELA**

Muitos postos de trabalho são inadequados e provocam estresses musculares, dores e fadiga, causando incômodo e sofrimento aos trabalhadores e redução da sua eficiência e produtividade nas atividades exercitadas. Muitas vezes, essas situações poderiam ser resolvidas com providências simples, como o aumento ou a redução da altura da mesa ou da cadeira ou melhoria no leiaute (IIDA, 2016). Além dessas propostas alguns outros fatores físicos e ambientais podem ser resolvidos de maneira eficaz a partir da adoção de parâmetros ergonômicos nos postos de trabalho.

Segundo Lida (2016) descreve, o posto de trabalho é uma configuração física do sistema humano – máquina – ambiente, uma unidade produtiva envolvendo um ser humano e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circula. Deste modo, uma fábrica ou um escritório seriam formados de conjuntos de postos de trabalho. Fazendo-se uma analogia biológica, o posto de trabalho seria uma célula, onde o ser humano é o seu núcleo. O conjunto destas células constituem os tecidos e órgãos, análogos aos departamentos, fábricas ou escritórios.

Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto: níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados); velocidade do ar não superior a 0,75m/s; umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento (ABNT, 2007, p.3).

Ainda de acordo com a NR 17, para as atividades que possuam as características definidas no subitem já descrito, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

Segundo Gomes Filho (2012), o conforto é uma condição de comodidade, bem-estar e segurança percebida pelo usuário nos níveis físico e sensorial. Ele

afirma que os problemas ergonômicos referentes a esse fator dizem respeito às condições de uso dos objetos, principalmente com relação às tarefas, que possam provocar diversos tipos de fadiga, e que o fator de conforto se apresenta também muitas vezes atrelado ao fator de segurança e às condições subjetivas e tem a ver, sobretudo, com as condições físicas e psicológicas.

Fatores como ruídos, ofuscamento, mobiliário desconfortável, circulação de pessoas, são alguns dos aspectos que podem causar vários tipos de desconforto no ambiente de trabalho e conseqüentemente dificultar a produtividade do trabalhador.

A saúde é sempre um dos objetivos da ergonomia na análise da atividade nos postos de trabalho. A saúde e o trabalho são construídos no cotidiano e inseparáveis. Os fatores ambientais, independentemente da natureza podem causar danos à saúde dos usuários, além de provocarem redução na produtividade (MONT'ALVÃO et al., 2012).

Deste modo, para a construção de um ambiente de escritórios mais eficiente, os tópicos seguintes apresentarão os parâmetros técnicos e ambientais mais relevantes para adequado do projeto. São eles: ventilação, temperatura, iluminação, ruído, cor, mobiliário e equipamento.

### 3.1. Ventilação e Temperatura

A ventilação proporciona a renovação do ar do ambiente sendo também de grande importância para a higienização e o conforto térmico, ela também proporciona a dissipação de calor e a desconcentração de vapores como fumaça, poeira, entre outros poluentes, outra função importante da ventilação é a remoção do excesso de calor do ambiente. (BARROS, RAMOS, 2001).

A ventilação natural é o deslocamento do ar através do edifício, por meio de aberturas, uma como entrada do ar e a outra como saída do ar. O fluxo do ar que entra ou que sai do ambiente depende da diferença de pressão do ar, que pode ser causada pelo vento ou pela densidade do ar. A força dos ventos promove a movimentação do ar por meio do ambiente (BARROS, RAMOS, 2001).

Para que o ambiente mantenha a renovação do ar é necessário a abertura dos espaços, mas para fazer a distribuição das aberturas das janelas é necessário saber a direção do vento em relação a edificação.

O ideal é que possamos contar sempre com uma ventilação cruzada, natural, que melhore a circulação de ar dos ambientes. O ar precisa ser reciclado para eliminar odores, fumaça ou poeira. A qualidade do ar é altamente necessária para garantir o funcionamento do nosso metabolismo, além de melhorar a qualidade do ar, a ventilação também é importante para um conforto térmico do ambiente (GURGEL, 2014, pg.134).

A temperatura segundo Pinheiro e Criveloro (2014), é uma grandeza física relacionada ao movimento das partículas de um corpo. É a qualificação da energia de um corpo. Quanto mais agitadas as partículas de um corpo, maior será sua temperatura. A arquitetura, como uma de suas funções, deve oferecer condições térmicas compatíveis ao conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem as condições climáticas externas, e possuir diversas responsabilidades perante o conforto ambiental.

É importante manter o conforto térmico dos usuários. O conforto ocorre quando o ser humano em seu local de trabalho, por exemplo, não sente frio nem calor, conseguindo manter a sua temperatura interna, isso facilita a realização das atividades. Em ambientes onde a temperatura é muito elevada existe maior dificuldade de dissipação ao calor (PINHEIRO, CRIVELORO, 2014).

A reação ao frio se dá quando as condições ambientais proporcionam perdas de calor do corpo humano além das necessárias para a manutenção de sua temperatura interna, a partir daí o organismo reage por meio do seu mecanismo automático ou sistema nervoso. A redução de trocas térmicas entre o usuário e o ambiente de trabalho, se faz através da resistência térmica da pele por meio do arrepios, do trêmer e da vasoconstrição. A reação ao calor se dá quando as perdas de calor são inferiores às necessárias para a manutenção de sua temperatura interna constante. O incremento das perdas de calor para o ambiente acontece por meio da vasodilatação e da exsudação (BARROS, RAMOS, 2001).

Uma pesquisa vinculando condições ambientais à produtividade feita em 2004 pela Universidade Cornell, localizada nos Estados Unidos, apontou que quanto mais gelado o ambiente mais erros os funcionários de escritórios tendem a cometer. Quando havia um aumento de temperatura a produtividade aumentava 100%, além dos erros de digitação caírem 40%. Isso ocorre por conta dos movimentos involuntários que o corpo produz quando está no frio. Ou seja, as baixas temperaturas aumentam o nível de tremores para que o corpo seja aquecido. A perda de movimentos voluntários acaba atrapalhando a digitação. O ressecamento das mucosas também é

outro fator provocado pelo frio. Isso implica nas alergias respiratórias que podem se agravar em quem já as possui (LEIAJÁ, 2018).

Dessa forma quanto à climatização a NR-17 estabelece que as temperaturas devem se manter entre 20° e 23° graus Celsius em locais como salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos (LEIAJÁ, 2018).

### 3.2. Iluminação

Segundo Lida (2005), o homem, com o decorrer do tempo, passou a depender cada vez mais de luzes e cores produzidas artificialmente, tanto no ambiente de trabalho como no lar, e que a lâmpada incandescente, inventada em 1878 por Tomas Edison (1847-1931), foi um dos inventos que mais contribuiu para aumentar a produtividade humana em suas tarefas, tendo acrescido mais quatro horas diárias de vida ativa para a população mundial.

“Luz é necessária em todos os ambientes, seja ela natural ou artificial. A luz geral é aquela que torna possível ver o objeto como um todo e que permite a caminhada e a circulação pelos ambientes sem dificuldades” (GURGEL, 2014, p.40). A iluminação de destaque por spot direcionável ou fixo com fecho concentrado é utilizada para facilitar tarefas; ela concentra e direciona a luz de forma constante e direta para o desenvolvimento de atividades específicas, Gurgel (2014) ainda afirma que a iluminação é uma ferramenta muito boa para a criação da atmosfera do projeto e que uma luz clara é mais dinâmica, ajudando a estimular os movimentos e o trabalho; já uma luz amarelada é mais aconchegante e repousante.

Controlar, direcionar e filtrar a luz natural que entra em um ambiente é uma estratégia de projeto muito efetiva. A luz pode ser um poderoso componente dos ambientes. Um cômodo bem iluminado sempre melhora o humor de seus usuários (GRIMLEY, 2017).

Com relação a iluminação artificial, é importante que as luminárias sejam posicionadas de modo a evitar a incidência da luz direta ou refletida sobre os olhos dos usuários, para evitar ofuscamento (Figura 8). De preferência, devem situar-se acima de 30° em relação à linha de visão horizontal (Figura 9) e devem ser colocadas lateralmente ou atrás do trabalhador, para evitar a luz direta ou refletida nos seus olhos. No caso de iluminação combinada (Figura 10), se for necessário

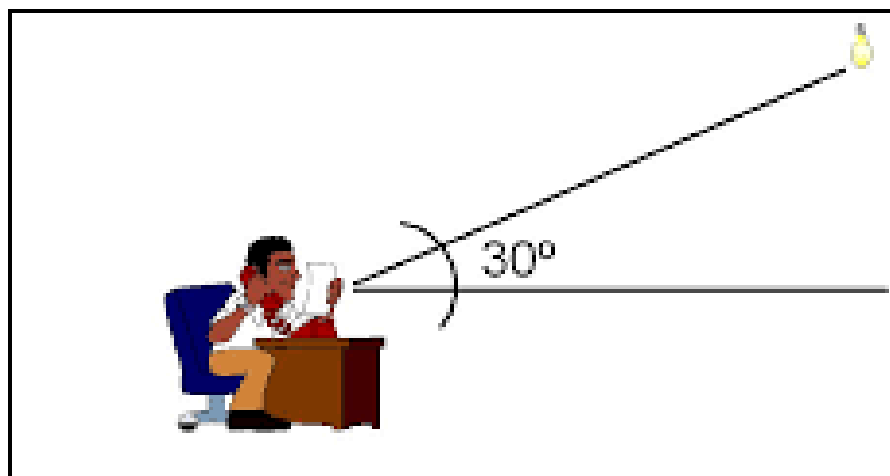
colocar a luminária de frente ao usuário, essa deve ser provida de um anteparo, para se evitar a incidência de luz direta sobre os olhos (IIDA, 2005).

Figura 8. Ofuscamento direto e refletido



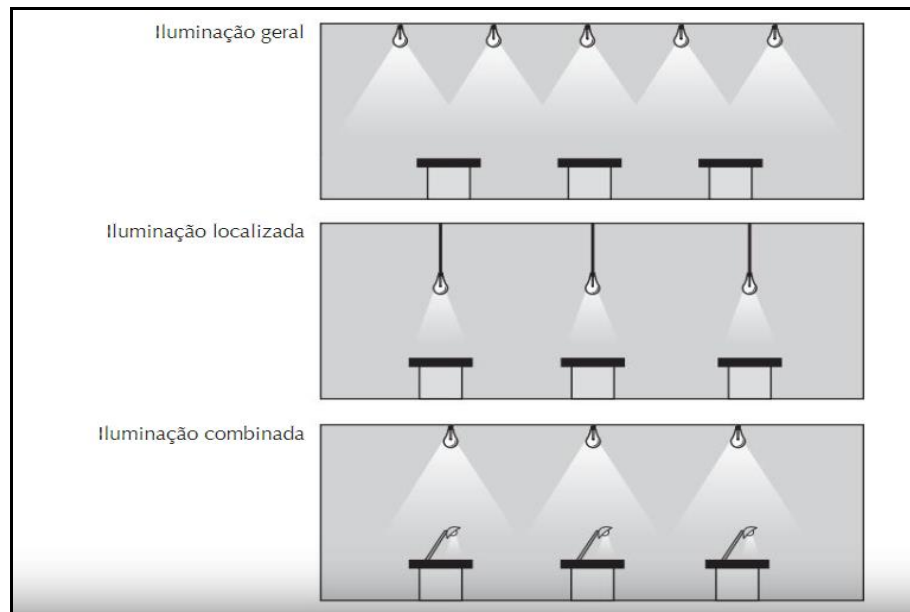
Fonte: Revista on-line IPOG. Reginaldo Zanon de Medeiros, 2017, p.13.

Figura 9. Luz acima da visão horizontal



Fonte: CORREA D. 2018. Mundo educação, luz e visão. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/luz-visao.htm>.> Acesso em: 01 de outubro de 2018.

Figura 10. Sistema de Iluminação típico em áreas de trabalho



Fonte: Ergonomia, Projeto e produção. Itiro lida, 2005 pg. 473.

Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. Deste modo é importante seguir os parâmetros destacados nos seguintes subitens da NR-17:

A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa; a iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos; os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO – Instituto Nacional de Metodologia, Qualidade e Tecnologia (ABNT, 2007 p.3).

É importante atender o nível de iluminância estabelecida pela NBR 5413 que define iluminância como o limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero. Ainda de acordo com a norma para ambientes de escritório, a iluminância geral para a área de trabalho adequada é de 500 – 750 – 1000 lux, e para sala de reunião, o ideal é de 150 – 200 – 300 lux.

### 3.3. Ruído

Ruído é a mistura de sons cujas frequências não seguem nenhuma lei precisa, e que se difere entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano (ABNT, 1992). O som é toda e qualquer vibração ou onda mecânica que se propaga num meio dotado de forças internas, como o elástico, a viscosa, entre outros. A unidade de medida da intensidade do som é identificada como decibel (dB) (ABNT, 1992). De acordo com NBR 10152 de Níveis de ruído para conforto acústico em escritórios, os níveis de ruídos em ambientes de escritórios são de 30-40 dB(A) para sala de reunião, de 35-45 para sala de gerência, salas de projetos e de administração e de 45-55 para salas de computadores.

De maneira geral reserva-se o nome de ruído (Figura 11) aos sons desagradáveis e indesejáveis e de som à uma sensação prazerosa, desejada, como a produzida pela música. Entretanto, é preciso ter claro que, seja prazeroso ou não, se estiver elevado, som ou ruído podem provocar danos à audição (PAULA, PAIVA, 2000).

Figura 11. Ruído em Escritório



Fonte: Audium áudio e acústica, 2017. Disponível em:  
<http://www.audium.com.br/noticia/ruído-em-escritorios/>. Acesso em:  
30 de outubro de 2018.

A exposição ao ruído é considerada a principal causa das perdas auditivas relacionadas ao trabalho. O ruído é um agente físico emitido em boa parte dos processos dos postos de trabalho. A exposição do trabalhador pode ser constante ou intermitente. O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com os agravos à saúde. Os efeitos nocivos à saúde humana não se restringem à audição, não sendo raros os distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e stress. Nos ouvidos a capacidade lesiva do ruído se concentra nas células ciliadas da cóclea, o que traz por consequência uma perda auditiva de tipo neuro-sensorial (IBANEZ, 2012).

A Perda Auditiva Induzida pelo Ruído a PAIR é causada pela exposição sistemática e prolongada a níveis elevados de ruído, compreendidos entre 85 e 120dB. A lesão é do tipo neurosensorial, ou seja, ocorre na região da cóclea. A PAIR geralmente ocorre de forma bilateral, simétrica, e é irreversível (GINO, 2007).

O nível de ruído contínuo ou intermitente que é considerado o ruído de não impacto, deve ser medido com instrumento de nível de pressão sonora. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância estabelecido pela norma NR-15 (Figura 12).

Figura 12. Níveis de ruídos permissíveis

| <b>NÍVEL DE RUÍDO<br/>DB (A)</b> | <b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA<br/>PERMISSÍVEL</b> |
|----------------------------------|------------------------------------------------|
| 85                               | 8 horas                                        |
| 86                               | 7 horas                                        |
| 87                               | 6 horas                                        |
| 88                               | 5 horas                                        |
| 89                               | 4 horas e 30 minutos                           |
| 90                               | 4 horas                                        |
| 91                               | 3 horas e 30 minutos                           |
| 92                               | 3 horas                                        |
| 93                               | 2 horas e 40 minutos                           |
| 94                               | 2 horas e 15 minutos                           |
| 95                               | 2 horas                                        |
| 96                               | 1 hora e 45 minutos                            |
| 98                               | 1 hora e 15 minutos                            |
| 100                              | 1 hora                                         |
| 102                              | 45 minutos                                     |
| 104                              | 35 minutos                                     |
| 105                              | 30 minutos                                     |
| 106                              | 25 minutos                                     |
| 108                              | 20 minutos                                     |
| 110                              | 15 minutos                                     |
| 112                              | 10 minutos                                     |
| 114                              | 8 minutos                                      |
| 115                              | 7 minutos                                      |

Fonte: ABNT, 2000.

Segundo a norma NR 15 (2009) afirma que as atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem nenhuma proteção, oferecerão risco grave e iminente. Alguns dos problemas de saúde ocasionados pelo ruído são: dilatação da pupila; aumento da produção de hormônios da tireoide; aumento do ritmo de batimento cardíaco; aumento da produção de adrenalina e corticotrofina, contração de estômago e abdome; reação muscular e contração de vasos sanguíneos.

O isolamento acústico é o processo pelo qual se procura evitar a entrada ou a saída de ruídos ou sons, em um determinado ambiente. O isolamento acústico é compreendido como a proteção contra ruídos ou sons aéreos e ruídos ou sons de impacto.

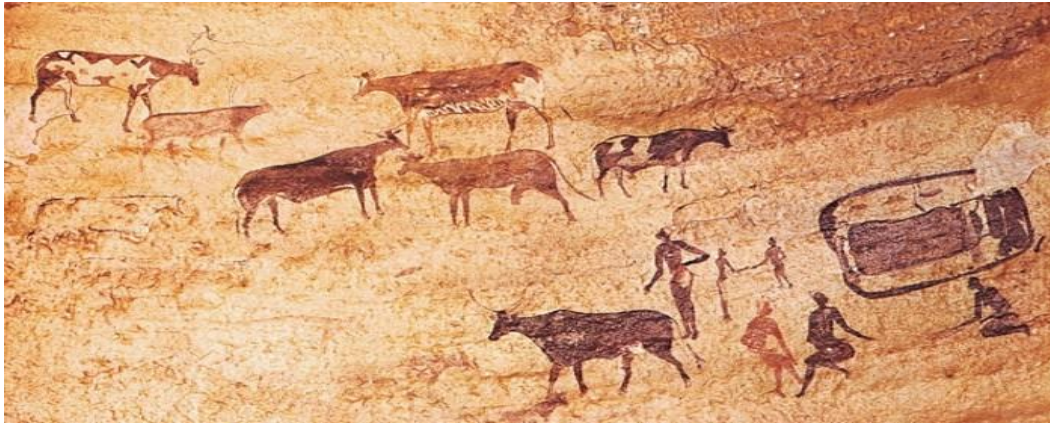
O controle acústico é, sem dúvida, um dos grandes problemas num projeto e associar materiais e boas características acústicas a uma manutenção simples pode ser uma tarefa difícil. “Controlar o ruído interno gerado pela execução das atividades diárias de uma empresa é um tanto complicado, basicamente, o problema pode ser controlado com a escolha correta de materiais para as diferentes superfícies do projeto” (GURGEL, 2014, p.130).

Existem vários materiais que ajudam a controlar o ruído dos ambientes. Como as janelas e portas de PVC, por exemplo possuem um desempenho adequado para isolamento acústico. A utilização de vidros duplos, nesse caso, também auxilia a barrar a onda sonora com redução de até 35 decibéis (dB). Esses materiais podem ser empregados em forro, parede, piso e mobiliário (BONDE, 2011). Porém o controle do ruído não só depende das características dos materiais construtivos e de acabamento, mas de estratégias na organização espacial.

#### 3.4. Cor

A palavra cor vem do latim color. Ela dá o colorido ao mundo e está diretamente relacionada à luz. A cor possui uma função tríplice: a de impressionar, a de expressar e a de construir, ou seja, cor é vista, ela impressiona a retina; ela é sentida, provoca uma emoção; e é construtiva, tem valor de símbolo e capacidade de construir uma linguagem que comunique uma ideia. O ser humano está imerso nas cores desde o início de sua história e aprendeu a extrair na natureza a beleza das cores. Os homens pré-históricos adoravam desenhar as paredes das suas cavernas (Figura 13), com pinturas policromáticas adquiridas do barro, de frutas ou do sangue de animais (PINHEIRO, CRIVELORO, 20014).

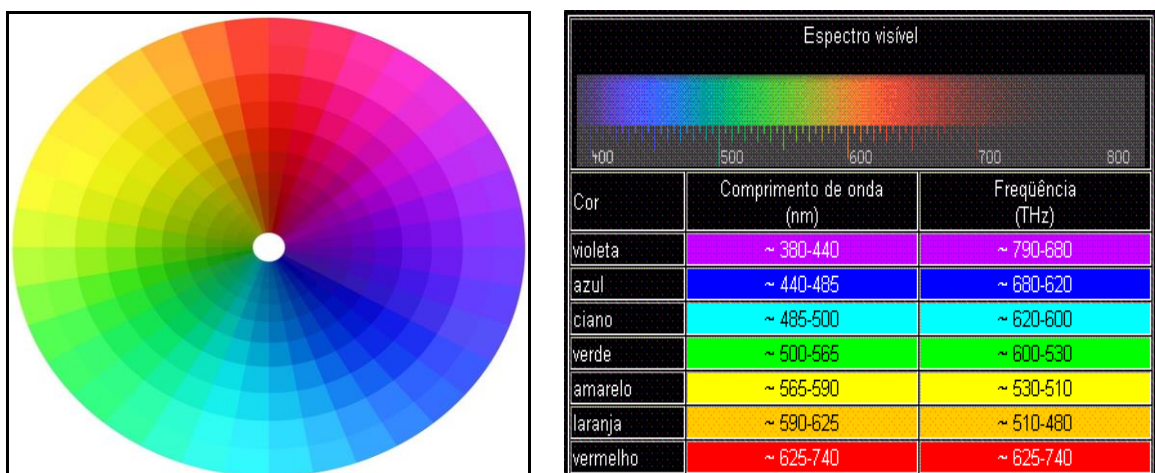
Figura 13. Pintura rupestre de animais do período neolítico.



Fonte: Pré-história, paleolítico, neolítico e idade da pedra. Disponível em: <<https://www.buscaescolar.com/historia-geral/a-pre-historia/>>. Acesso em: 11 de outubro de 2018.

“Para os seres humanos enxergarem as cores, necessitam da luz, de um objeto e de um canal visual. Esse canal é o olho, órgão capaz de nos dar a configuração espacial e de visualizar as cores que cobrem determinadas faixas de ondas” (PINHEIRO, CRIVELORO, 2014). Os olhos detectam apenas o espectro de luz visível, desde os vermelhos até os violetas profundos. A maioria das pessoas pode detectar do vermelho ao azul (Figura 14) e podem detectar vários tons de cores e algumas intensidades da cor.

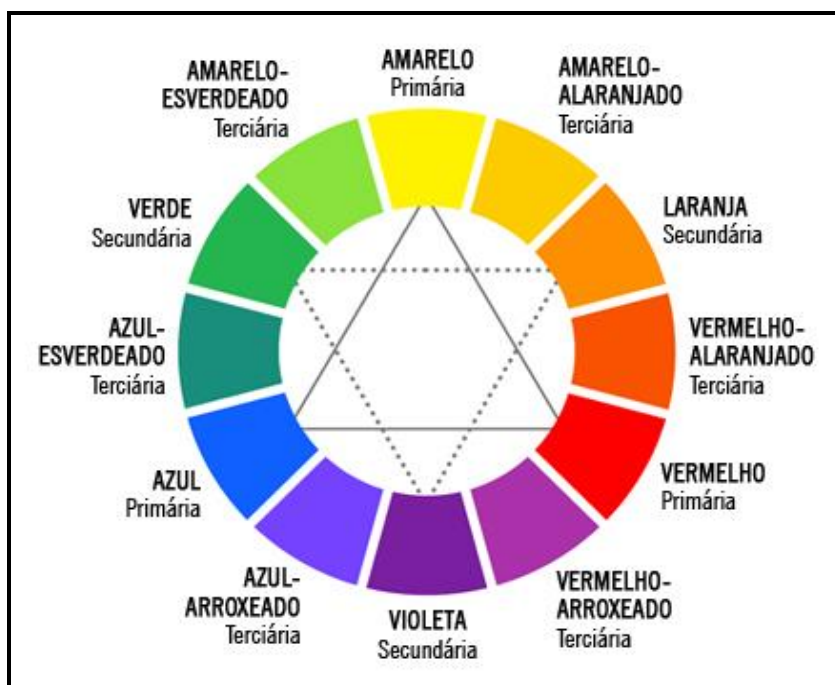
Figura 14. Roleta de cores e cores do espectro visível



Fonte: Espectrômetro Plots – Princípios Físicos Centro de Tecnologia Acadêmica. IF-UFRGS. Disponível em: [http://cta.if.ufrgs.br/projects/espectrometroplots/wiki/Princ%C3%ADpios\\_F%C3%ADficos](http://cta.if.ufrgs.br/projects/espectrometroplots/wiki/Princ%C3%ADpios_F%C3%ADficos). Acesso em: 11 de outubro de 2018.

A cor é mais do que um fenômeno ótico, mais do que um instrumento técnico. Os teóricos das cores diferenciam as cores primárias (amarelo, vermelho e azul) das cores secundárias (laranja, violeta e verde) e das cores terciárias (amarelo alaranjado, vermelho alaranjado, vermelho arroxeadado, azul arroxeadado, azul esverdeado e amarelo esverdeado) como pode ser visto na. Não há unanimidade a respeito de o preto e o branco serem cores verdadeiras; em geral, ignoram o ouro e o prata como cores, apesar de, na psicologia, cada uma dessas cores ser autônoma, não podendo ser substituídas por nenhuma outra, sendo todas igualmente importantes (Figura 15).

Figura 15. Classificação das cores



Fonte: Cores terciárias - Toda matéria. Disponível em:  
<https://www.todamateria.com.br/cores-terciarias/>. Acesso em:  
 12 de outubro de 2018.

As cores também são utilizadas para a segurança em ambientes de trabalho, como descreve NBR 7195, sobre cores para segurança, e a NR 26, sobre sinalizações de segurança, algumas dessas sinalizações de pânico e fuga.

Na constituição de um ambiente, seja ele de trabalho ou não, devem ser consideradas as variáveis que podem interferir, em sua aparência e na forma como as pessoas percebem as cores tais como: iluminação, tipo de atividade a ser exercida, cultura local, idade dos usuários, dentre outras (MORAIS et al., 2012).

Ainda segundo Moraes (2012), dependendo da fonte de luz natural ou artificial (neon, fluorescente, incandescente, etc.) que incide sob os objetos, esses podem absorver diferentes quantidades de luz incidente e a cor deles pode ficar muito alterada, além de causar desconforto visual, devido a sua refletância. A utilização de cores muito claras em ambientes muito iluminados, por exemplo causa elevada refletância, acarretando a fadiga dos músculos dos olhos devido a constrição da pupila (Tabela 1).

Tabela 1. Grau de reflexão em percentual do fluxo luminoso incidente

| Cor e material                                                                | Refletância em % |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Branco                                                                        | 100              |
| Alumínio, papel branco.                                                       | 80-85            |
| Marfim, amarelo-limão forte.                                                  | 0-75             |
| Amarelo forte, ocre-claro, verde claro, azul pastel, rosa-claro, tons cremes. | 60-65            |
| Verde-limão, cinza-claro, rosa, laranja forte, cinza-azulado.                 | 50-55            |
| Caliça, madeira clara, azul-celeste.                                          | 40-45            |
| Madeira de carvalho clara, concreto seco.                                     | 30-35            |
| Vermelho forte, verde-grama, madeira, verde-oliva, marrom.                    | 20-25            |
| Azul escuro, vermelho purpura, castanho, cinza ardósia, marrom-escuro.        | 10-15            |
| Preto                                                                         | 0                |

Fonte: Ergonomia e conforto. MORAIS et al., 2012 p. 68.

As cores provocam emoções e sensações diferentes, assim, é importante considerar seus efeitos no momento da escolha, pois podem ser utilizadas para aquecer ou resfriar um ambiente. As cores quentes, além de esquentar visualmente, aproximam as superfícies e são mais energéticas. São, portanto, ideais para grandes ambientes ou, por exemplo, para encurtar um corredor. Já as cores frias afastam as superfícies e são mais relaxantes, sendo ideais para ambientes pequenos (GURGEL, 2014).

A cor tem grande influência no psicológico do ser humano, podendo atribuir benefícios ou malefícios a saúde, isso vai depender da forma e do ambiente em que ela será utilizada. Deste modo, é de fundamental importância o conhecimento das sensações que as cores provocam nas pessoas. O quadro 1, a seguir, apresenta as características psicológicas e simbólicas das cores.

Tabela 2. Características psicológicas e simbólicas das cores.

| Cor      | Significado/ Simbologia                                    |
|----------|------------------------------------------------------------|
| Vermelho | Sangue, poder, terror, alegria, ódio.                      |
| Laranja  | Calor, saliente, digestiva, acolhedora.                    |
| Amarela  | Calor, energia, sol, ouro, riqueza, material e espiritual. |
| Verde    | Frio, luto (hindu), calmante, esperança, felicidade.       |
| Azul     | Frio, repousante, frescor, inteligência, radical.          |
| Preta    | Melancolia, luto (ocidente), depressão, tristeza.          |
| Branca   | Luto (china), pureza, inocência, paz, higiene.             |

Fonte: Ergonomia e conforto. MORAIS et al., 2012 pg. 72.

Se o uso da cor for em espaços de trabalho como escritórios que exigirem grande concentração, devem ser evitados cores intranquilizantes e a coloração dos ambientes deve ser mais discreta. Considerada a cor do equilíbrio, o verde é a cor que menos fadiga a vista. Ele representa o equilíbrio entre o calor e o movimento do amarelo e a estática e a frieza do azul. Além disso, estimula o silêncio e ajuda a amenizar o estresse. Cores ideais para áreas de trabalho e estudo têm de apresentar um tratamento visual atraente e estimulante. No geral, é recomendado o contraste entre as cores das paredes e dos móveis. (PINHEIRO, 2014).

### 3.5. Mobiliário e Equipamento

Segundo Gurgel (2014) a escolha e a distribuição do mobiliário são etapas muito importantes para um bom resultado de projeto e devem ser sempre coerentes

com a proposta preferida, desde o tipo de distribuição até o modelo de cada peça. A coerência é fundamental para uma leitura harmônica e para que o projeto represente eficazmente o conceito empresarial pertinente a ele.

Para compreender melhor os efeitos que os mobiliários podem causar na saúde do usuário, é importante saber o conceito de antropometria, que pode ser entendida como a ciência que trata das medidas físicas do corpo humano e tem grande importância para a ergonomia. O levantamento antropométrico adotado num projeto deve ser aquele que mais se parece com o público alvo (MORAIS et al., 2012). O quadro a seguir apresenta o levantamento de alguns dados antropométricos usados na construção de uma análise em escritório (Quadro 2).

Quadro 1. Dados antropométricos

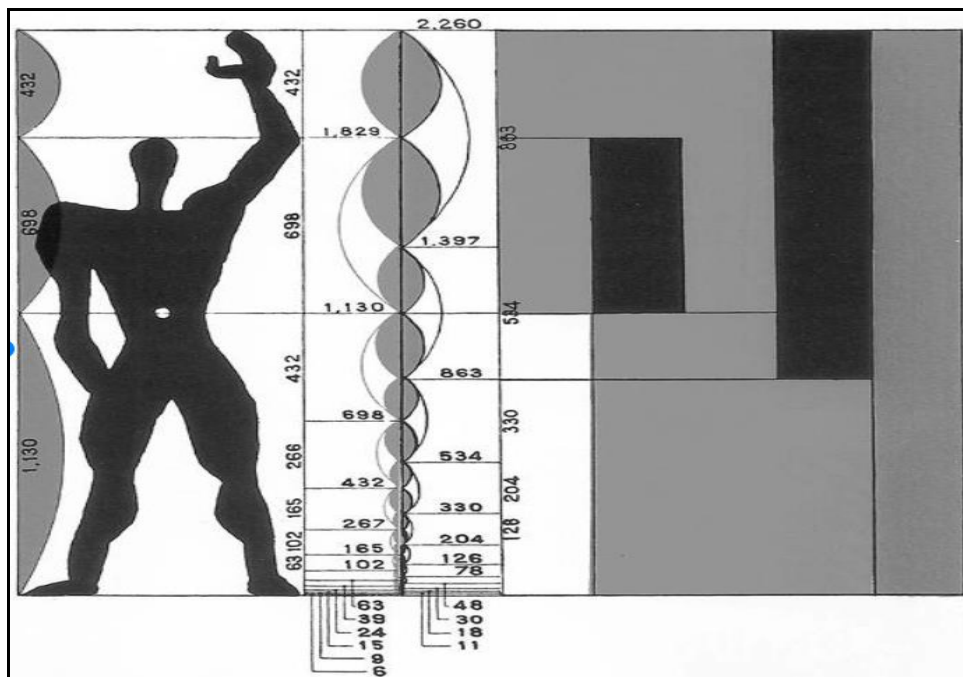
| <b>Dimensão</b>           | <b>Definição</b>                                                     | <b>Aplicações</b>                                                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Corporal</b>           |                                                                      |                                                                                                                                                      |
| <b>Estatuta</b>           | Distância vertical do chão até o topo da cabeça.                     | Dimensão usada como referência para comparar populações e estimar dados; define o espaço vertical em pé; altura mínima de obstrução acima da cabeça. |
| <b>Altura dos Olhos</b>   | Distância vertical do chão até o canto dos olhos.                    | Centro do campo de visão; dado de referência para a localização de monitores; dimensões de “alcance” para linha de visão, dentre outros.             |
| <b>Altura dos Ombros</b>  | Distância vertical do chão até a articulação do ombro.               | O centro aproximado de rotação do membro superior; dados de referência para a localização de instalações, ajustes, controles, etc.                   |
| <b>Altura do Cotovelo</b> | Distância vertical do chão até parte debaixo do cotovelo flexionado. | Dado de referência para determinação da altura de superfície de trabalho, etc.                                                                       |
| <b>Altura do Quadril</b>  | Distância vertical do chão até o osso do quadril.                    | Centro de rotação da articulação do quadril.                                                                                                         |

Fonte: Ergonomia e conforto. MORAIS et al., 2012 pg. 134.

O arquiteto Le Corbusier (1887-1965), criou o modelo antropométrico conhecido como “O modulator” (Figura 16), com dimensões para a escala humana, aplicável na arquitetura. Em seu trabalho, o arquiteto afirmou que a natureza é a matemática. Suas pesquisas sobre a escala humana e medidas modulares se basearam nos estudos de Leonardo Pisano Fibonacci (1170-1250), na seção áurea e na procura da harmonia visual na arquitetura (PINHEIRO, 2014).

Tiveram grande importância no desenvolvimento de projetos arquitetônicos e de móveis na época. Seus estudos demonstraram a importância do conhecimento das dimensões humanas para que o projeto elaborado alcance a necessidade real da escala humana de modo a construir um ambiente com conforto e segurança.

Figura 16. Modulor, Le Corbusier (1948)

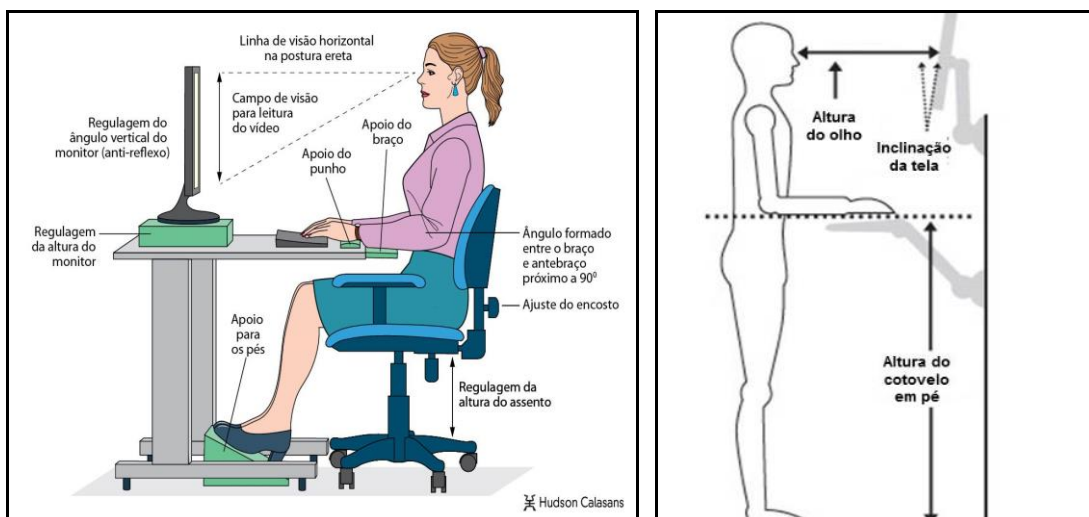


Fontes: Modulor, Le Corbusier (1948) (Corbusier 1998). Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Modulor-Le-Corbusier-1948-Corbusier-1998\\_fig1\\_268221925](https://www.researchgate.net/figure/Modulor-Le-Corbusier-1948-Corbusier-1998_fig1_268221925). Acesso em: 12 de outubro de 2018.

### 3.5.1 Bancada e Armário

Para o trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé (Figura 17) deve ser proporcionado ao trabalhador mobiliário que permita variações posturais, com ajustes de fácil acionamento, de modo a prover espaço suficiente para seu conforto (ABNT, 2007).

Figura 17. Atividade de trabalho manual sentado e em pé



Fonte: Ergonomia no ambiente de trabalho – Estudo zaida navegantes. Disponível em: <http://studiozaida.com.br/ergonomia-no-ambiente-do-trabalho/>. Acesso em: 12 de outubro de 2018.

Segundo Pinheiro (2014) as bancadas, mesas, escrivaninhas para trabalho manual sentado ou em pé devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação. É importante seguir esses parâmetros para que o usuário mantenha a postura do corpo e assim não prejudique a saúde. Elas devem possuir alturas da superfície de trabalho compatível com o tipo atividade, permitir uma distância de 0.50 m a 0.70 m dos olhos ao campo de trabalho. As dimensões da bancada que necessite de espaço para papéis na lateral são de 1.00 m de largura 0.60 m de comprimento e 0.71 m de altura (LITTLERFIELD, 2011).

De acordo com a NR-17 (2007) é importante que a altura e as características da superfície de trabalho sejam compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; além disso, devem ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador e conter características dimensionais que possibilitem o posicionamento e a movimentação adequados dos segmentos corporais.

Os armários são mobiliários indispensáveis em um escritório, pois ele serve para guardar arquivos e equipamento utilizado pelos usuários. Segundo Littlefield (2011), guardar e pegar itens em armários é uma das principais ações realizada no ambiente de trabalho. Por isso é importante padronizar algumas dimensões para que essas ações proporcionem conforto e segurança no momento da utilização. Deste modo o autor recomenda que os armários não possuam uma altura superior a 2.00 m

para que o mobiliário mantenha-se à altura do usuário e ele tenha fácil acesso ao objeto desejado, e com profundidade de 0.45 m quando for destinado a guardar arquivos de uma única face sem gavetas, e for utilizado as duas faces para guardar arquivos o ideal é que tenha 0.45 m de cada lado, totalizando 0.90 m de comprimento.

### 3.5.2 Cadeira

As vantagens do trabalho sentado são inúmeras em relação ao trabalho em pé, pois consome menos energia, reduzindo a fadiga, a pressão mecânica sobre os membros inferiores e a pressão hidrostática da circulação nas extremidades, aliviando o trabalho do coração, além de permitir o uso simultâneo dos pés e das mãos. Na posição sentada, todo o peso do tronco acima da bacia é transferido para o assento diminuindo a pressão sobre os membros inferiores Figura 18. (FURTADO, 2012).

Figura 18. Posicionamento na cadeira com postura incorreta e correta



Fonte: Imove. Ergonomia no Escritório: Dicas para o dia-a-dia. Disponível em: <<https://imovbsb.com/ergonomia-no-escritorio-dicas-para-o-dia-a-dia/>>. Disponível em: 12 de outubro de 2018.

O revestimento do assento em material antiderrapante, com capacidade de dissipar o calor e o suor gerados pelo corpo são características importantes das cadeiras. Com relação às dimensões, a NBR 13962 recomenda largura de 40 cm e

profundidade útil entre 38 e 44 cm para assentos. Também devem ter estabilidade, durabilidade e resistência a uma carga vertical mínima em seu eixo de 1500N, cerca de 150 kg (RICCIO, 2013). Abaixo Figura 19, modelo de cadeira ergonômica que atende as especificações da norma brasileira de ergonomia NR 17.

Manter o topo da tela ao nível dos olhos e distante cerca de um comprimento de braço Manter a cabeça e pescoço em posição reta, ombros relaxados; Manter a região lombar (as costas) apoiada no encosto da cadeira ou em um suporte para as costas; Manter o antebraço, punhos e mãos em linha reta (posição neutra do punho) em relação ao teclado; Manter o cotovelo junto ao corpo; Manter um espaço entre a dobra do joelho e a extremidade final da cadeira; Manter ângulo igual ou superior a 90° para as dobras dos joelhos e do quadril; Manter os pés apoiados no chão ou quando recomendado, usar descanso para os pés (PORTAL ERGONOMIA NO TRABALHO, 2018).

De acordo com a ABNT (2007 p.2) os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto; altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; borda frontal arredondada; encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar (Figura 19).

Figura 19. Cadeira ergonômica



Fonte: Viviane Pontes, 2015. Disponível em:

<http://www.dcoracao.com/2015/11/como-escolher-melhor-cadeira-de.html>.

Acesso em: 12 de outubro de 2018.

### 3.5.3. Computador

Segundo a norma NR-17 (2007) os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo, devem ter condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado sejam aproximadamente iguais; além de serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável (Figura 20).

Figura 20. Uso incorreto e uso correto de notebooks para trabalho eventuais



Fonte: Heitor Barbosa Soluções Corporativas. Disponível em: <http://heitorborbasolucoes.com.br/uso-de-notebooks-para-trabalhos-continuos-e-proibido-pela-nr-17/>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.

Os notebooks, também conhecidos como laptops, se tornaram populares em função da sua praticidade. São pequenos, fáceis de transportar e manusear e ainda possuem bateria interna que garantem suprimento de energia por horas, mesmo após a cessação da alimentação elétrica. No entanto, alguns gestores e empresários esquecem que os notebooks foram projetados para uso pessoal ou pequenos serviços e não para serviços contínuos em postos de trabalhos fixos que exijam digitação permanente. Realizar trabalhos contínuos com notebooks é inadequado e causa desconforto para o usuário, além de tornar a atividade cansativa, e com rendimento mínimo (BARBOSA, 2016). Nesses casos é importante usar um suporte de ajuste de altura para que o posicionamento dos usuários se torne mais confortável

(BARBOSA, 2016), porém o ideal é o computador de mesa com ajuste de altura.

A NR-17 (2007) libera uso de notebooks apenas para trabalhos eventuais, como em viagens por exemplo, e destaca que quando forem utilizados deve ser observada a natureza das tarefas que serão executadas e também a análise ergonômica do trabalho.

## **4      CAPÍTULO 3 – ANÁLISE ERGONÔMICA DA SECRETARIA DE FINANÇAS DE TEOTÔNIO VILELA**

Segundo Bitencourt (2012), há um grande número de problemas sociais que está relacionado com a saúde, segurança, conforto e eficiência e que podem ser solucionados por meio da contribuição da aplicação dos estudos ergonômicos. Ainda segundo o autor a probabilidade de ocorrência dos acidentes nos postos de trabalho pode ser reduzida quando são considerados adequadamente as capacidades e limitações humanas durante o projeto do trabalho e a compatibilidade da solução projetual do seu ambiente. Muitas situações e sistemas músculo-esqueléticos e as de origem psicológicas, como a depressão e o estresse, por exemplo, constituem a mais importante causa de ausência ou da não realização das tarefas e a incapacidade ao trabalho.

Este capítulo abordará a Análise Ergonômica da Secretaria de Finanças em Teotônio Vilela, trazendo informações necessárias para a proposta de soluções para os postos de trabalho, como a localização da edificação, as características físicas dos espaços, o perfil dos funcionários, a caracterização das atividades exercidas dentro da empresa e, por fim, a análise ergonômica da empresa.

A edificação escolhida para a realização da Análise Ergonômica do Trabalho é a Secretaria Municipal de Finanças de Teotônio Vilela -AL. A secretaria é um órgão de fundamental importância para o Município, devido às atividades que exerce, contribuindo para o desenvolvimento da cidade.

### **4.1 . Descrição e localização**

### **4.2 . Município de Teotônio Vilela**

A Secretaria Municipal de Finanças situa-se no Município de Teotônio Vilela (Figura 21) que está localizado na região centro-sul do Estado de Alagoas. A área municipal ocupa 297,89 km<sup>2</sup> (1,07% de AL), estando inserida na mesorregião do estado do Leste Alagoano e na microrregião de São Miguel dos Campos. O acesso a partir de Maceió é feito por meio das rodovias pavimentadas BR-316 e BR-101, com percurso em torno de 101 km (CPRM, 2005).

Figura 21. Município de Teotônio Vilela

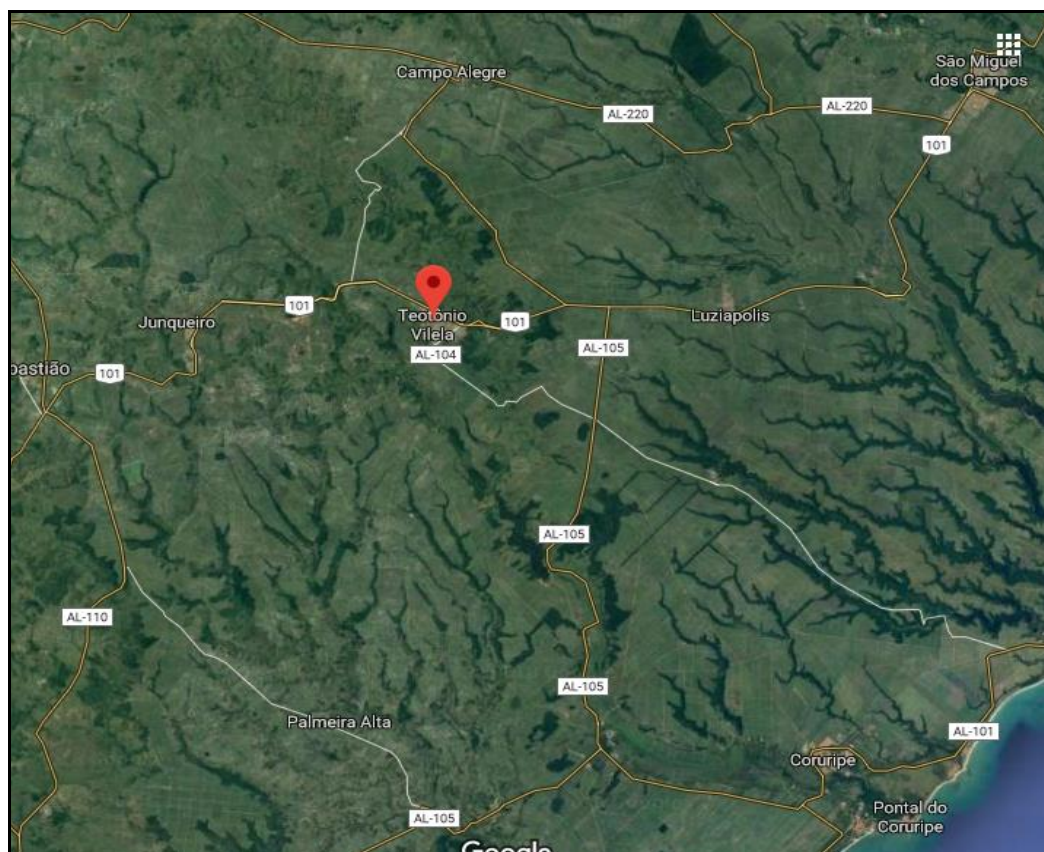


Fonte: Teotônio Vilela – AL. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=rsqplUN18MQ>. Acesso em 14 de outubro de 2018.

A população total residente é de 41.152 mil habitantes em uma área territorial de 299.222 km<sup>2</sup> (IBGE, 2017). Teotônio Vilela limita-se ao norte e ao leste com o Município de Campo Alegre, ao oeste com o Município de Junqueiro e ao sul com o Município de Coruripe, tendo sido elevada à condição de cidade em 12 de dezembro de 1989 quando se desmembrou-se desses três municípios (Figura 22).

Figura 22. Município de Teotônio Vilela - AL



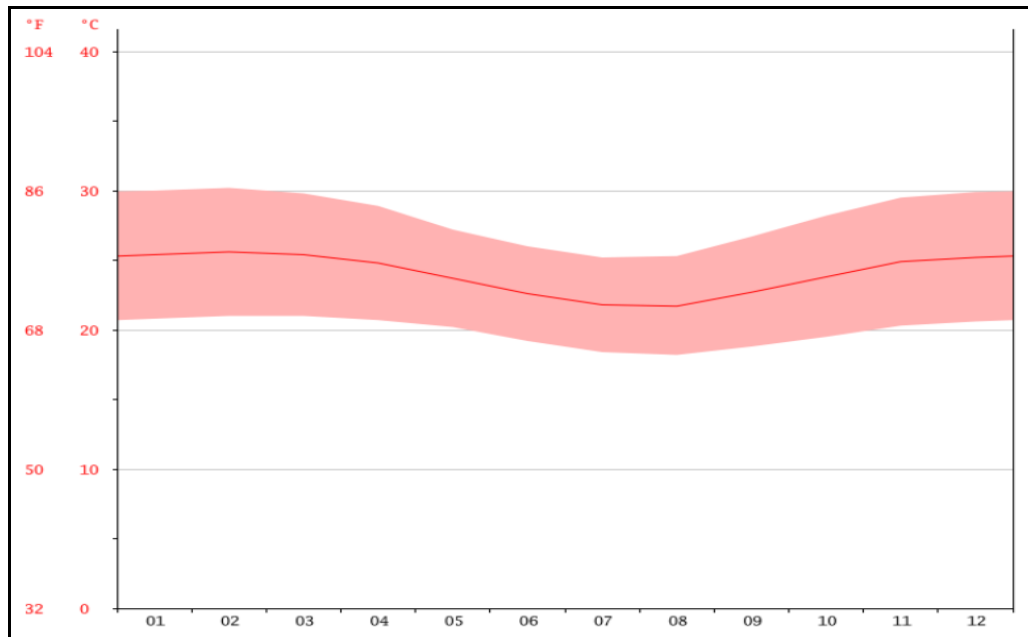
Fonte: Google Maps. Disponível em:

<https://www.google.com.br/maps/place/Teot%C3%B4nio+Vilela+-+AL>.

Acesso em: 03 de outubro de 2018.

O clima da região é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco. O período chuvoso começa no outono, tendo início em fevereiro e término em outubro. Fevereiro é o mês mais quente e agosto o mais frio, com temperaturas médias de 25.6°C e 21.7°C, respectivamente (Gráfico 1). A precipitação média anual é de 1.634.2 mm, com menor precipitação em novembro, 25 mm e maior precipitação em maio, com 196mm como mostra o Gráfico 2.

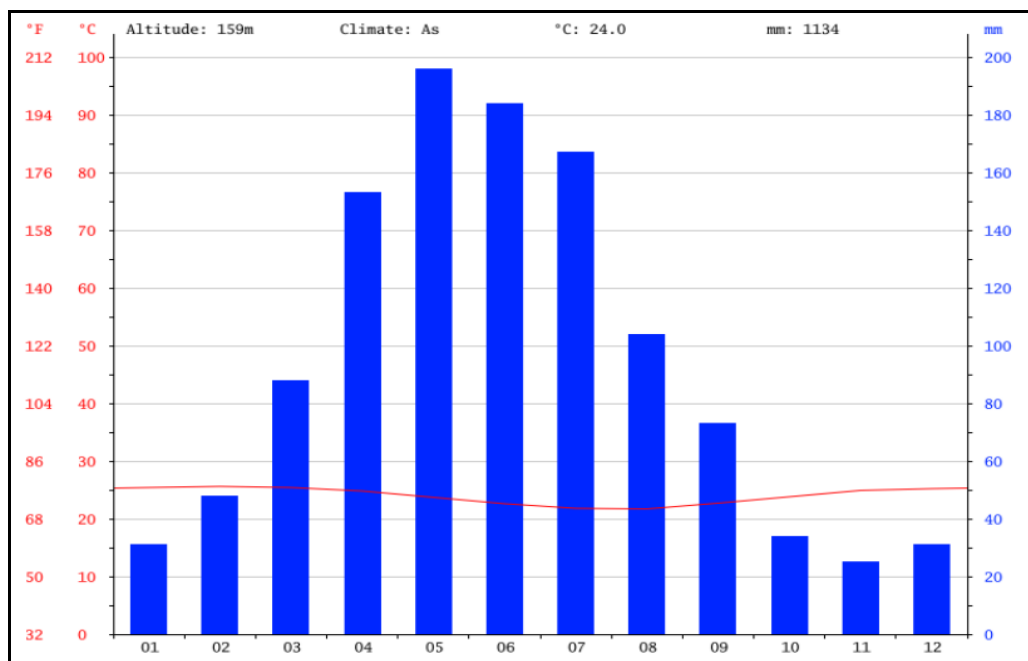
Gráfico 1. Temperaturas médias mensais



Fonte: Clima Teotônio Vilela, Temperatura, Tempo e dados Climáticos.

Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/alagoas/teotonio-vilela-43046/>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

Gráfico 2. Precipitações médias mensais (mm) para a cidade de Teotônio Vilela



Fonte: Clima Teotônio Vilela, Temperatura, Tempo e dados Climáticos.

Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/alagoas/teotonio-vilela-43046/>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

#### 4.2.1 Secretaria de Finanças e Planejamentos

A Secretaria de Finanças está localizada na principal avenida do Município de Teotônio Vilela, a Avenida Maria Geane Moreira Sampaio, no centro da cidade, próxima à Praça da Liberdade, com os seguintes limites ao norte, com a Avenida Maria Jeane Moreira Sampaio; ao sul a Rua Teófilo Pereira; ao leste com a Escola Municipal de Ensino Básico (EMEB) Monteiro Lobato; e ao oeste, um imóvel comercial (Figura 23).

Figura 23. Localização da Secretaria de Finanças de Teotônio Vilela



Fonte: Google Maps – Teotônio Vilela. Disponível em: <https://www.359772?hl=pt-BR&authuser=0google.com.br/maps/place/9.9084691!4d-36>. Acesso em: 03 de outubro de 2018.

#### 4.3. Caracterização dos espaços e perfil dos usuários

A secretaria tem como competência: coordenar e executar as atividades de lançamento e arrecadação dos tributos e taxas municipais, elaborando o plano de metas fiscais; manter e executar, mediante serviço próprio, os trabalhos de contabilidade financeira, orçamentária e patrimonial das receitas e despesas públicas, elaborando o Plano de Contas do Município; movimentar e controlar os recursos da conta geral de arrecadação e de convênios, assim como dos fundos municipais administrados por outras secretarias e órgãos colegiados, integrantes da administração municipal; manter

sistema de controle da dívida pública, destinado a avaliar sua evolução para programação de suas eventuais amortizações; manter sistema atualizado de dados sobre a receita e despesa do poder executivo, bem como o acompanhamento orçamentário e elaboração do Plano Plurianual, da Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual; elaborar a prestação de contas do município e de sua remessa e divulgação, aos órgãos competentes e ao povo em geral, nos moldes da Lei; coordenar o planejamento, execução e fiscalização dos convênios celebrados pelo Município com qualquer outro Ente; realizar todas as licitações e compras destinadas à administração pública municipal (PREFEITURA DE TEOTÔNIO, 2018).

A secretaria inicialmente não possuía o setor de engenharia e setor jurídico, mas com o passar do tempo houve a necessidade de obter esses setores para implementar e contribuir no desenvolvimento da cidade. A secretaria está locada no prédio atual a cerca de três anos.

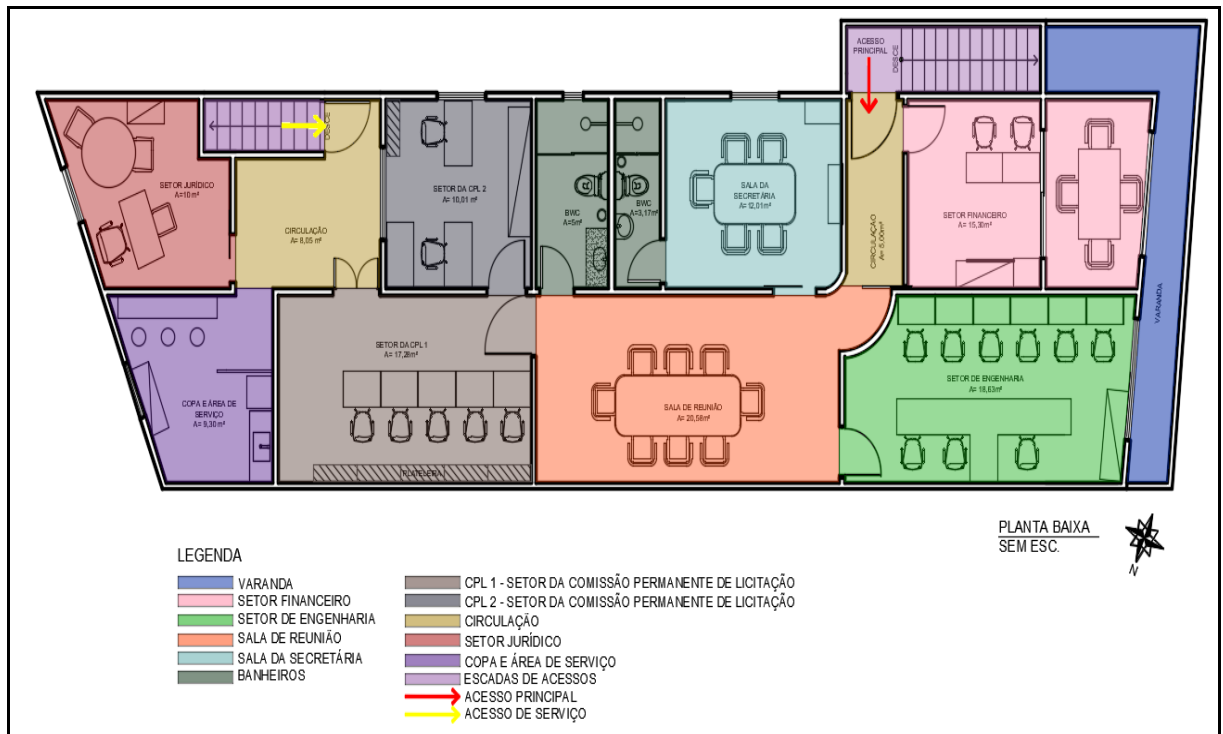
O prédio da secretaria é alugado, porem a prefeitura possui autorização para futuras modificações no projeto, se necessário. A estrutura física da secretaria é toda em alvenaria, a cobertura é em duas águas composta por telha cerâmica e forro em gesso acantonado, e o piso é todo revestido com cerâmica de 47x47cm na cor cinza.

A secretaria de Finanças possui as seguintes dimensões: 7.90m de frente, 7.20 m nos fundos, 22.00 m na lateral direita e 25.50 m na lateral esquerda, totalizando uma área de 167.68 m<sup>2</sup> e o perímetro de 63.85 m. Toda estrutura das paredes é composta de alvenaria e o telhado, de madeiramento, com forro de gesso

A Secretaria dispõe de um pavimento térreo e de um pavimento superior, no qual será feita a análise. No térreo concentra-se somente o Setor de Tributos; já no pavimento superior encontra-se o Setor Financeiro, a Sala de Reunião, o Setor de Engenharia, a Sala da Secretária, dois Setores da Comissão Permanente de Licitação (CPL) e o Setor Jurídico. A secretaria possui ainda uma copa, uma área de serviço e dois banheiros. Os acessos ao edifício são feitos por meio de escadas, uma no acesso principal e a outra no acesso de serviços. Para o melhor entendimento dos ambientes que compõem a secretaria foi elaborada uma planta baixa, com a demarcação de todos os ambientes do pavimento superior (Figura 24).

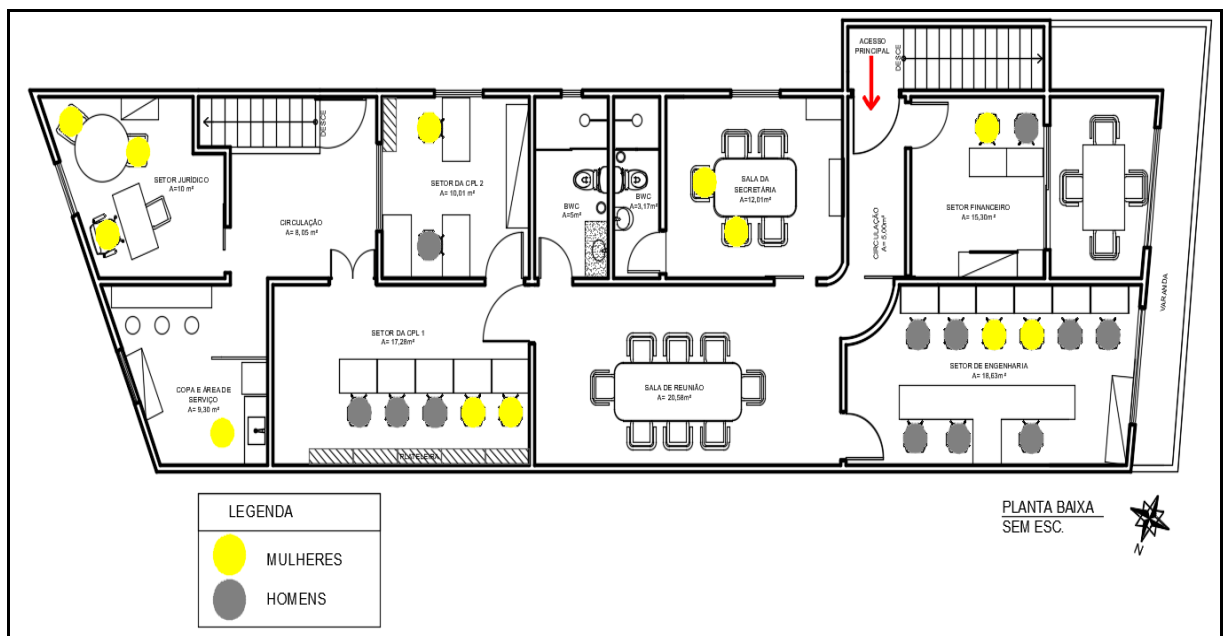
A Secretaria de Financias possui um quadro de 25 funcionários dos quais 12 são mulheres e 13 são homens. Todos exercem atividades de segunda à sexta-feira, em torno de oito horas por dia. Os usuários possuem idade entre 20 e 37 anos e as funções que desempenham, no geral se diferem por setor (Figura 25).

Figura 24. Setorização da Secretaria de Finanças



Fonte: Autor, 2018.

Figura 25. Funcionários do sexo masculino e feminino da Secretaria de Finanças



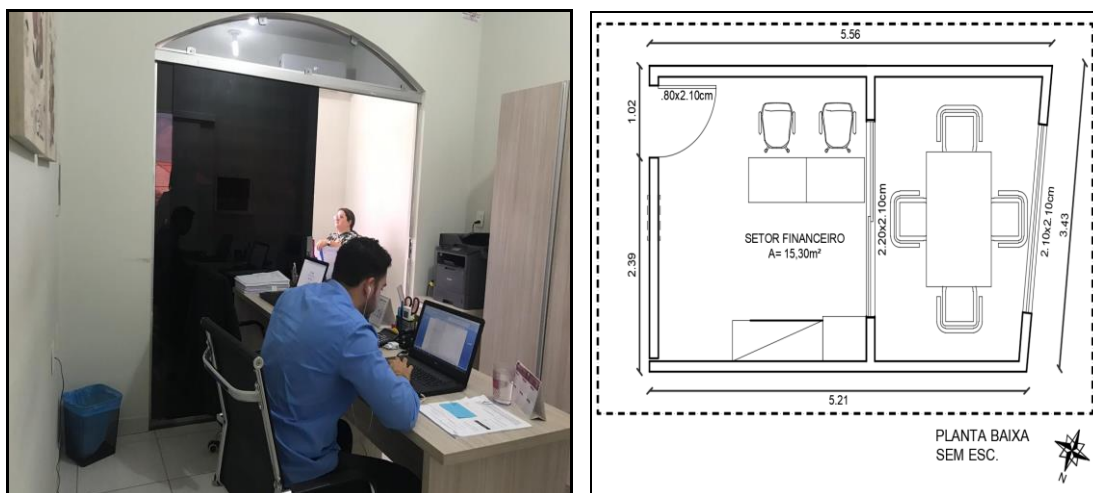
Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.1 Setor Financeiro

O Setor Financeiro (Figura 26) possui uma área de 15.30 m<sup>2</sup>. Ele contém uma porta de giro com uma folha de madeira oca de 0.80x2.10 m onde se tem o acesso principal, uma porta de correr de duas folhas de vidro de 2.10x2.10 e uma janela de correr vidro de 1.50x1.10x1.10 m, contém ainda uma pequena divisória com guichê para atendimento. A iluminação é feita por meio de luz natural, através da janela de vidro, que na direção oeste, e artificial, mediante duas lâmpadas fluorescentes sem luminárias. As paredes são todas pintadas com tinta acrílica na cor branco gelo. Os mobiliários que compõem o espaço são: bancadas, cadeiras e armários. A climatização é artificial por meio de ar condicionado.

O Setor Financeiro contém dois auxiliares administrativos com idade entre 21 e 28 anos, sendo um usuário do sexo masculino e o outro do sexo feminino, ambos exercem as mesmas atividades que são atendimento ao público para efetuação de pagamento.

Figura 26. Setor Financeiro e planta baixa



Fonte: Autor, 2018.

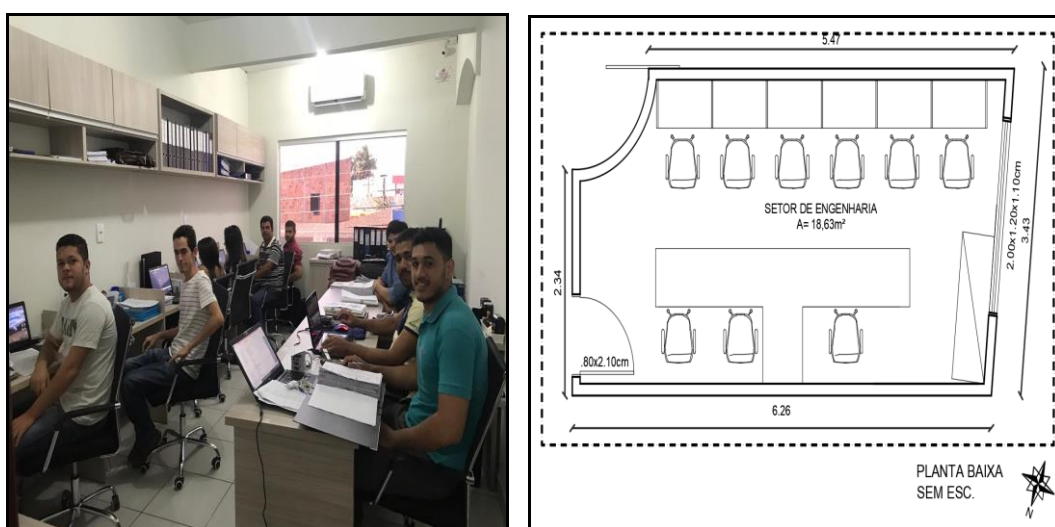
#### 4.3.2 Setor de Engenharia

O Setor de Engenharia (Figura 27) possui uma área de 18.63 m<sup>2</sup>. Ele dispõe de uma porta de giro com uma folha de madeira oca de 0.80x2.10 m e uma janela de correr de vidro de 2.00x1.20x1.10 m. A iluminação é feita por meio de luz natural, através da janela de vidro, que fica em direção ao oeste, e de iluminação artificial, mediante duas lâmpadas fluorescentes, sem luminárias. As paredes são todas

pintadas com tinta acrílica na cor branco gelo. Os mobiliários que compõem o espaço são: bancadas, cadeiras e armários. A climatização é artificial por meio de ar condicionado.

O Setor de Engenharia é formado por nove funcionários com idade entre 22 e 27 anos, das quais sete são do sexo masculino e dois são do sexo feminino. Todos os usuários deste setor têm como equipamento principal de trabalho o notebook. As atividades que esse setor realiza são: elaboração de projetos arquitetônicos e de engenharia e gestão de convênios de obras e serviços de engenharia.

Figura 27. Setor de Engenharia e Planta baixa

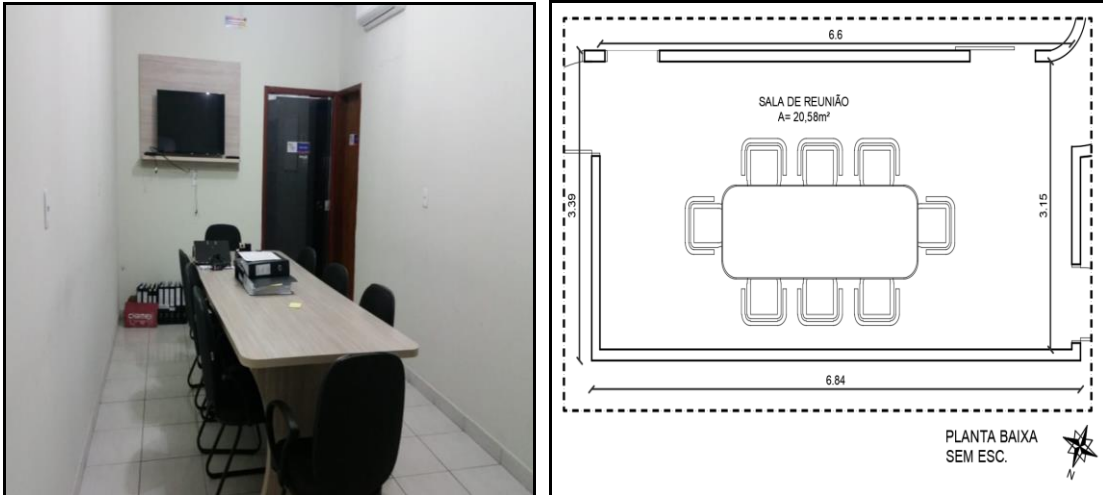


Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.3 Sala de Reunião

O Sala de Reunião (Figura 28) possui 20,58 m². Ela dispõe de duas portas de vidro, uma sendo de correr de uma folha com dimensão de 0,80x2,10 m e a outra com 1,00x1,20 m. A iluminação é feita somente por meio de luz artificial mediante duas lâmpadas fluorescentes, sem luminárias e a climatização é por meio de ar condicionado. As paredes são todas pintadas com tinta acrílica na cor branco gelo. Os mobiliários e equipamentos que compõem o espaço são: uma mesa de reunião com cadeiras, um móvel para servir café e uma TV na parede. Nesta sala acontecem reuniões semanalmente, para licitações, e as reuniões são sempre abertas ao público.

Figura 28. Sala de Reunião e Planta baixa

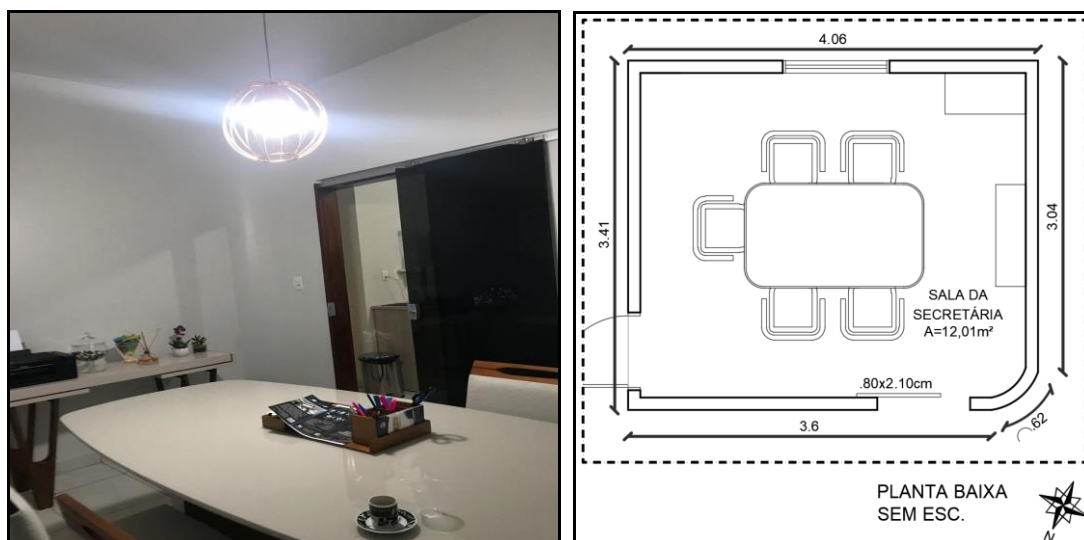


Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.4 Sala da Secretária

O Sala da Secretária (Figura 29) possui uma área de 12.01 m<sup>2</sup>. Ela dispõe de uma porta de correr de uma folha de vidro de 0.80x2.10 m e uma janela de correr vidro de 1.00x1.00x1.10 m. A iluminação é feita por meio de luz natural, através da janela de vidro, que fica na direção sudeste, e a iluminação artificial é mediante um pendente com lâmpada fluorescente no centro da sala. As paredes são todas pintadas com tinta acrílica na cor branco gelo. Os mobiliários que compõem o espaço são: uma mesa, um pequeno armário e uma mesa de canto. A climatização é artificial por meio de ar condicionado. Nesta sala trabalham duas funcionárias, uma com 36 anos e a outra com 40 anos. Esta sala geralmente é utilizada para atendimento e pequenas reuniões de planejamentos.

Figura 29. Sala da Secretária e planta baixa



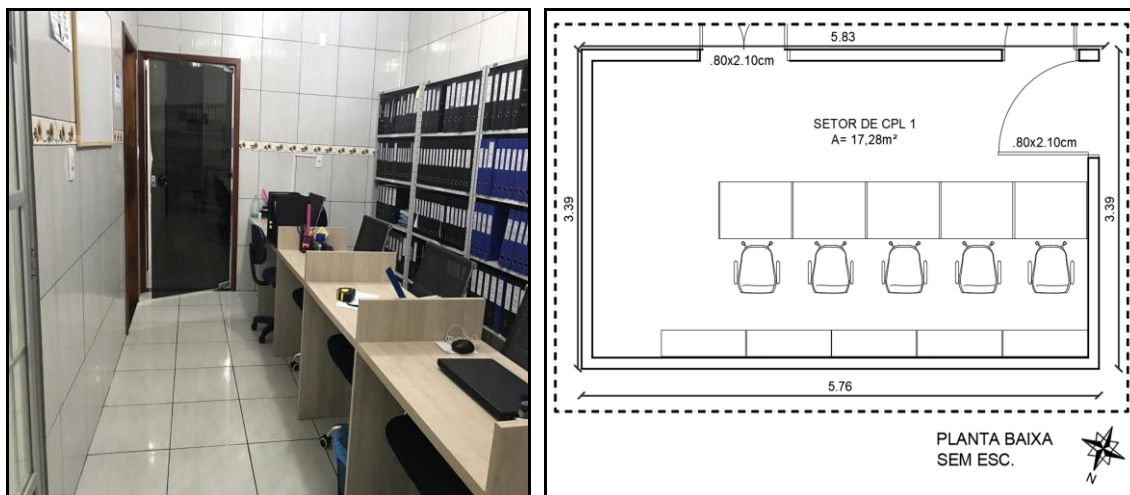
Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.5 Setor da Comissão Permanente de Licitação – CPL 1

O Setor da CPL 1 (Figura 30) possui uma área de 17,28 m<sup>2</sup>. Ele dispõe de duas portas, uma de vidro de giro de uma folha com dimensões de 1,00x2,10 m e uma segunda porta de alumínio e vidro de duas folhas de giro, com dimensões de 0,80x2,10 m. A iluminação é feita somente por meio de luz artificial, mediante duas lâmpadas fluorescentes, sem luminárias. As paredes são todas revestidas com cerâmica na cor branca. Os mobiliários que compõem o espaço são: bancadas, cadeiras e armários de arquivos. O equipamento principal de trabalho é o notebook. A climatização é artificial por meio de ar condicionado.

O Setor da CPL 1 é formado por cinco funcionários com idade entre 24 e 37 anos, no qual três são do sexo masculino e dois são do sexo feminino. Todos os usuários deste setor têm também como ferramenta principal de trabalho notebooks. Suas competências são gerenciar os processos licitatórios.

Figura 30. CPL 1 e Planta baixa



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.6 Setor da Comissão Permanente de Licitação – CPL 2

O Setor da CPL 2 (Figura 31) possui uma área de 10,01 m<sup>2</sup>. Ele possui uma porta de giro de madeira oca com dimensões de 0,80x2,10 e uma janela de vidro de duas folhas de correr, com dimensões de 1,50x1,00. A iluminação é feita somente por meio de luz artificial, mediante duas lâmpadas fluorescentes sem luminárias. As paredes são todas pintadas com tinta acrílica na cor branca. Os mobiliários que compõem o espaço são: bancadas, cadeiras e armários de arquivos. O equipamento principal de trabalho também é o notebook. A climatização é artificial por meio de ar condicionado. Exercem as mesmas atividades que a CPL 1. É composto por dois funcionários um sendo do sexo masculino e outro do sexo feminino, um com 25 anos e o outro com 30 anos.

Figura 31. CPL 2 e planta baixa

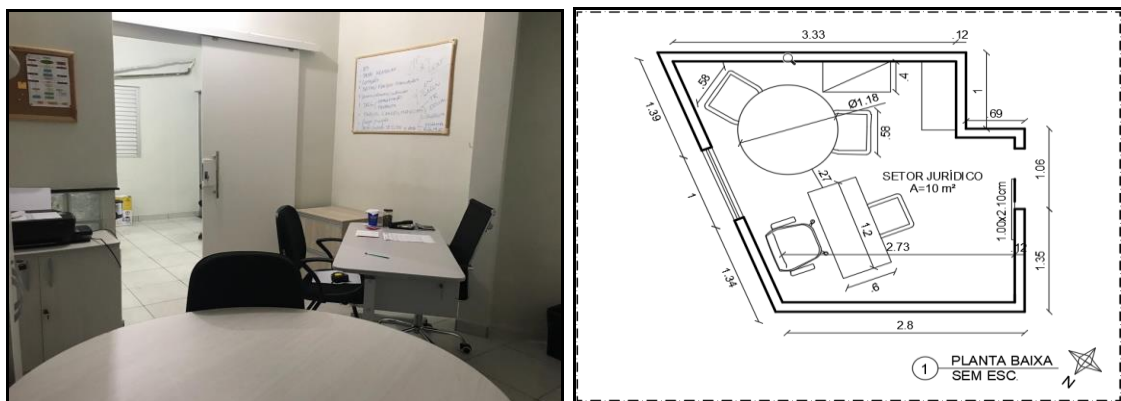


Fonte: Autor, 2018.

#### 4.3.7 Setor Jurídico

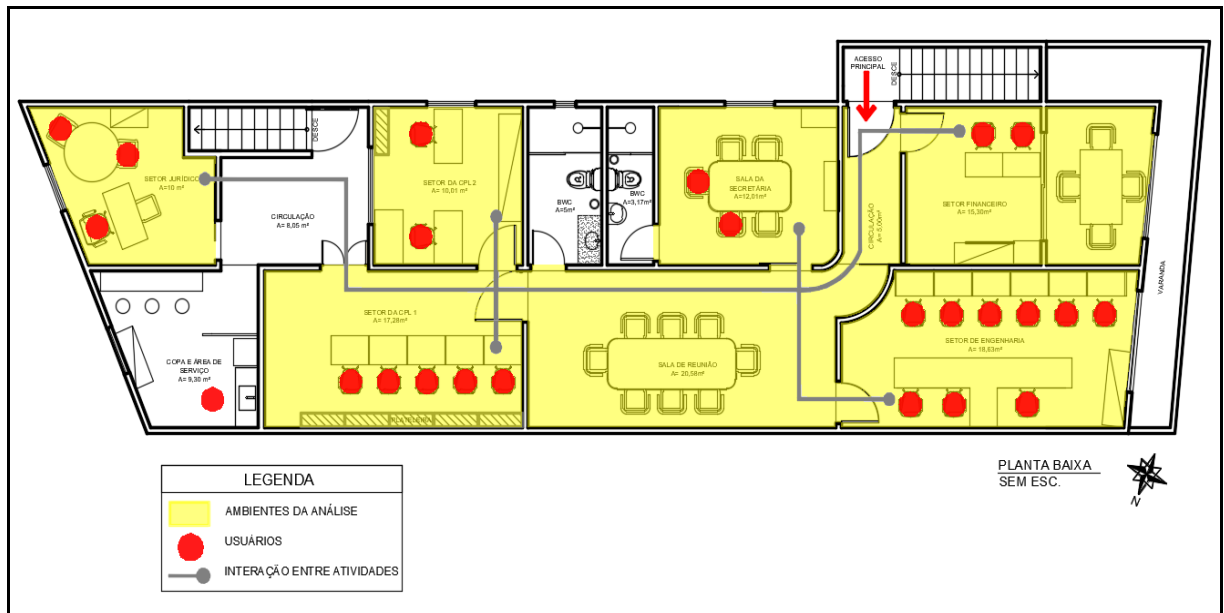
O Setor Jurídico (Figura 32) possui uma área de 10.00 m<sup>2</sup>. Ele dispõe de uma porta de correr de uma folha de madeira oca de 0.80x2.10 m e uma janela de correr de vidro de 1.00x0.60x1.44 m. A iluminação é feita por meio de luz natural, através da janela de vidro, que fica em direção ao leste, e a iluminação artificial é mediante uma lâmpada fluorescente, sem luminárias. As paredes são todas pintadas com tinta acrílica na cor branco gelo. Os mobiliários que compõem o espaço são: bancadas, cadeiras e armários. A climatização é artificial, por meio de ar condicionado. O Setor Jurídico é formado por três funcionários com idades entre 22 e 33 anos, todos do sexo feminino. Todos os usuários deste setor possuem como ferramenta principal de trabalho o notebook. Suas competências são assessorar a secretaria na tangente jurídica.

Figura 32. Setor Jurídico e planta baixa



Fonte: Autor, 2018.

Figura 33. Distribuição dos funcionários e interação entre setores



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4. Análise da Secretaria de Finanças

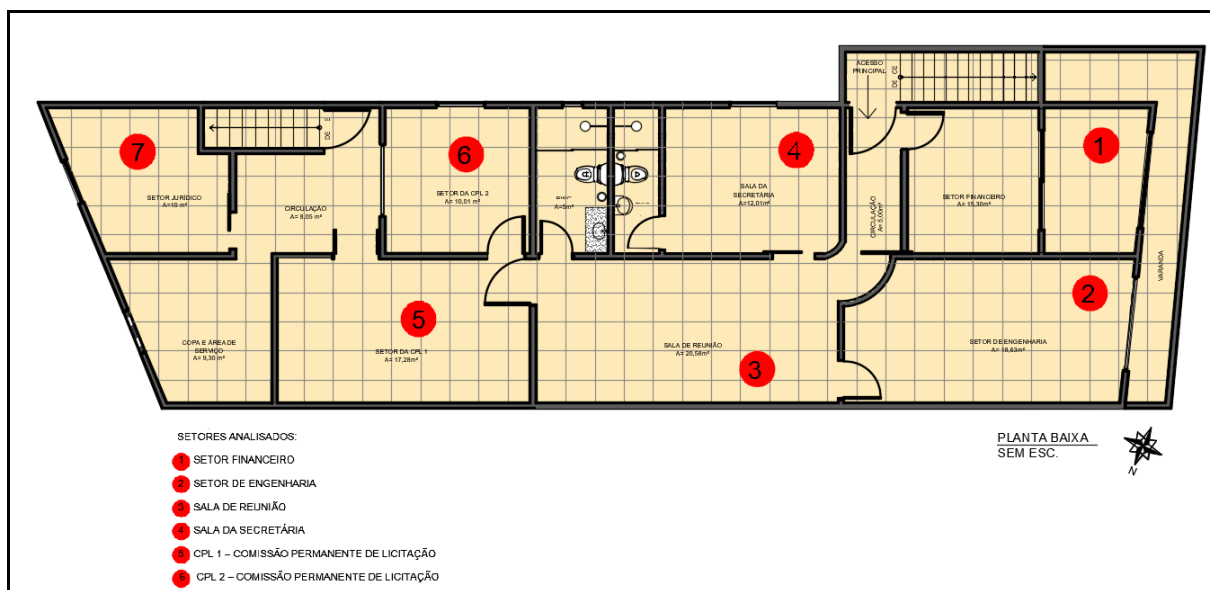
A análise ergonômica do trabalho (AET) é uma das formas de intervenção ergonômica na esfera do trabalho e trata de aspectos físicos, psicológicos e fisiológicos que norteiam as atividades desempenhadas pelo trabalhador no ambiente produtivo. Seu papel elementar é constituir uma ligação entre os entraves arrolados na organização do trabalho e suas implicações geradas ao ser humano. Partindo disso, ela busca evitar ou sanar problemas que comprometem a saúde dos funcionários. Ao estabelecer uma tática de abordagem ergonômica do ambiente instalado, deve-se manter o enfoque principal no ser humano, ocupante do espaço. Nesse contexto, o ergonomista deve analisar e sugerir mudanças, tanto espaciais quanto culturais, no local de trabalho que visem à qualidade de vida do funcionário, de modo que ele possa realizar suas atividades sem comprometer sua saúde física e mental (CORRÊA, BOLETTI, 2015, p. 111).

Os métodos e avaliações que foram utilizadas na construção da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) da Secretaria de Finanças foram definidos com base nos dados obtidos no local estudado e as informações adquiridas por meio das

normas brasileiras que abordam o tema do trabalho, dentre elas a: NR 17 de Ergonomia; NBR 5413 de Iluminação de Interiores; NBR 10152 de Níveis de Ruído para Conforto Acústico; NBR 9050 de Acessibilidade; além das referências literárias que tratam da temática abordada. A partir de então foram feitas as seguintes análises: análise de apropriação dos espaços, como fluxo no espaço; análise na configuração do layout; análise da influência dos fatores ambientais (ventilação, temperatura, iluminação, ruído e cor) no desempenho das atividades; análise dos mobiliários e equipamentos existentes.

Para melhor compreensão da Análise Ergonômica da Secretaria de Finanças será exposta a planta baixa do pavimento superior (Figura 34) com identificação dos setores analisados. Em seguida, as plantas baixas de cada setor, fotos, tabelas e as informações necessária serão apresentadas para melhor compreensão dos problemas encontrados nos postos de trabalhos.

Figura 34. Planta baixa do pavimento superior da Secretaria de Finanças



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4.1 Ventilação e Temperatura

A ventilação da maioria dos setores se dá através das janelas, mas isso só ocorre na falta do ar condicionado. Geralmente as janelas ficam fechadas para evitar a temperatura externa e a entrada da luz direta do sol, principalmente no Setor de

Financeiro e no Setor de Engenharia que possuem as janelas voltadas para a direção oeste, considerada a orientação solar mais quente.

O índice de temperatura do Setor de Engenharia e da Sala de Reunião é constante, sempre em 16°C, visto que a climatização do ambiente é feita por meio de ar condicionado. Desta forma, o índice está em desacordo com a temperatura indicada pela NR-17- Norma de Ergonomia, que estabelece um índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C para que ocorra o conforto térmico e para que o usuário mantenha sua temperatura interna, facilitando a realização de sua atividade. Nos demais setores, a temperatura atende aos parâmetros da NR-17 (Figura 35).

Figura 35. Ar condicionado do Setor de Engenharia com temperatura em 16°C



Fonte: Autor, 2008.

#### 4.4.2 Iluminação

A iluminância de todos os setores da Secretaria de Finanças está em desconformidade com o indicado pela Norma Brasileira de Ergonomia NR-17 e pela Norma de Iluminância de Interiores NBR-5613. Esta última define uma iluminação adequada e confortável em escritórios ou ambientes semelhantes de 500 a 1000 lux e em salas de reuniões de 150 a 300 lux. Porém, conforme as medições aferidas no local em diferentes pontos, por meio do equipamento luxímetro, a média de iluminância (lux) da iluminância aferida (Quadro 3) está muito abaixo do ideal.

É importante destacar que, em alguns setores, a iluminância altera com a entrada de luz natural, contudo a iluminância ainda continua sendo insuficiente. Somente em alguns pontos do Setor de Engenharia e do Setor Jurídico a luz entra um pouco mais de luz.

Quadro 2. Iluminância dos Setores da Secretaria de Finanças

| Setores             | Iluminância aferida – lux |                 | Fator da Iluminância Adequado (NBR 5413) |
|---------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------------|
|                     | Sem luz natural           | Com luz natural |                                          |
| Setor Financeiro    | 60                        | 83.8            | 500 - 750 - 1000                         |
| Setor de Engenharia | 61.03                     | 84.9            | 500 - 750 - 1000                         |
| Sala da Secretária  | 62.02                     | —               | 500 - 750 - 1000                         |
| Sala de Reunião     | 70                        | —               | 150 - 200 - 300                          |
| CPL 1               | 57.5                      | —               | 500 - 750 - 1000                         |
| CPL 2               | 55.93                     | —               | 500 - 750 - 1000                         |
| Setor Jurídico      | 11.56                     | 76.6            | 500 - 750 - 1000                         |

Fonte: Autor, 2018.

De acordo com a Norma de Ergonomia NR-17, a iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. A iluminação em dias nublados ou no período da noite possui um fator de iluminância muito abaixo do que recomenda a NBR 5413, principalmente no Setor Jurídico, por possuir apenas uma lâmpada. A iluminação natural do Setor de Engenharia e do Setor Jurídico (Figura 36), tem causado ofuscamento na visão dos usuários. O problema é decorrente do excesso de iluminação que entra em alguns pontos do setor, através das janelas de vidro, que não possuem nenhum anteparo de proteção, causando ofuscamento refletido no ambiente, que possui piso, parede e teto em cores claras, causando maior refletância. De acordo com a ABNT (2013), o ofuscamento, se não evitado, pode ocasionar erros, fadiga e até acidentes no trabalho.

Figura 36. Iluminação natural no Setor de engenharia e iluminação artificial do Setor da CPL  
1



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4.3 Ruído

O ruído nos setores analisados é ocasionado por diversos fatores: ruídos internos do som dos equipamentos ligados, como ar condicionado, gerador, máquina de xérox entre outros; ruído dos próprios usuários na comunicação diária; e o ruído externo dos veículos que passam nas ruas. As medições dos ruídos da Secretaria de Finanças foram feitas em dois momentos: em um primeiro momento foi feita medição somente com os equipamentos ligados, sem a presença dos usuários no ambiente (Quadro 1), num segundo momento foi feita com todos os funcionários (Quadro 2). De acordo com NBR 10152 de Níveis de ruído para conforto acústico em escritórios, os níveis de ruídos em ambientes de escritórios são de 30-40 dB(A) para sala de reunião, de 35-45 para sala de gerência, salas de projetos e de administração e de 45-55 para salas de computadores.

Conforme os dados dos níveis de ruído obtidos no local por meio de medição com decibelímetro, a média do nível do ruído aferido no local é provocado pelo som dos equipamentos estão dentro dos limites estabelecidos, porém em dias de atividade alguns setores encontram-se acima do limite máximo, estabelecido pela NBR 10152. O Setor Financeiro e Setor de Engenharia (Figura 37), estão com os índices de ruído mais elevados, por situarem mais próximos às áreas externas e possuírem janelas direcionadas para a rua sem nenhuma vedação.

Quadro 3. Níveis de ruído dos equipamentos da Secretaria de Finanças

| Locais              | Níveis de ruídos<br>aferidos dB(A) | Níveis de Ruído<br>adequados (NBR 10152)<br>- dB(A) |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Setor Financeiro    | 33.6                               | 35-45                                               |
| Setor de Engenharia | 34.7                               | 35-45                                               |
| Sala da Secretária  | 24.6                               | 35-45                                               |
| Sala de Reunião     | 24.6                               | 30-40                                               |
| CPL1                | 24.4                               | 45-65                                               |
| CPL2                | 24.5                               | 45-65                                               |
| Setor Jurídico      | 27.3                               | 45-65                                               |

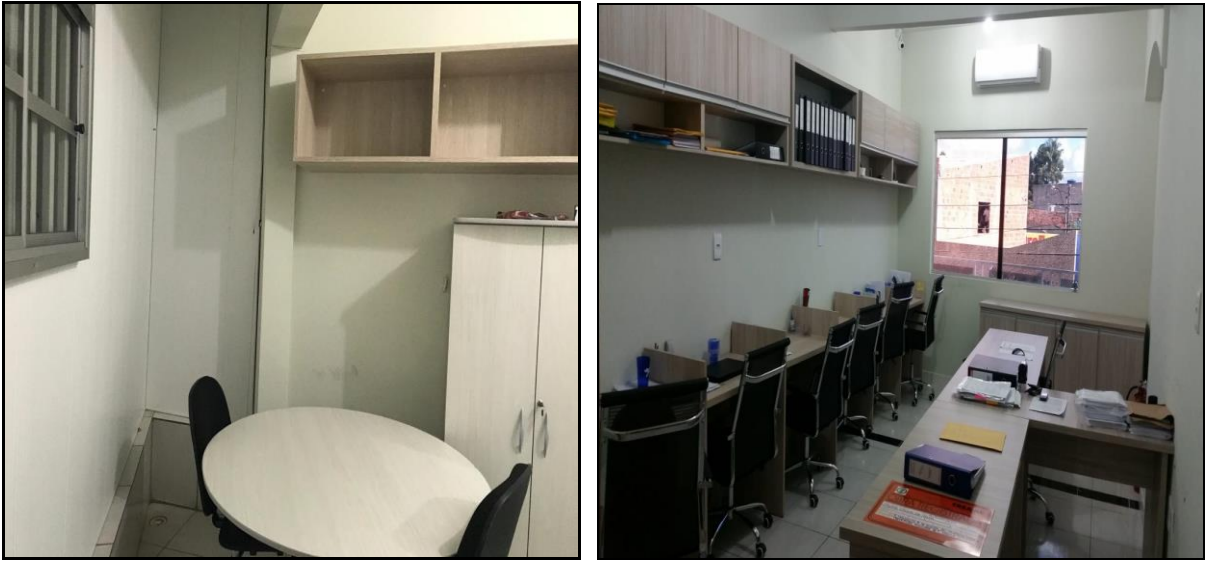
Fonte: Autor, 2018.

Quadro 4. Níveis de ruídos em dias de atividade

| Locais              | Níveis de ruídos<br>aferidos dB(A) | Níveis de Ruído<br>adequados (NBR 10152)<br>- dB(A) |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Setor Financeiro    | 49.3                               | 35-45                                               |
| Setor de Engenharia | 49.4                               | 35-45                                               |
| Sala da Secretária  | 44.6                               | 35-45                                               |
| Sala de Reunião     | 49.1                               | 30-40                                               |
| CPL1                | 49.4                               | 45-65                                               |
| CPL2                | 47.5                               | 45-65                                               |
| Setor Jurídico      | 48.7                               | 45-65                                               |

Fonte: Autor, 2018.

Figura 37. Setor Jurídico e Setor de engenharia



Fonte: Autor

#### 4.4.4 Cor

A cores das paredes de todos os setores da Secretaria de Finanças são brancas. Isso pode ocasionar fadiga visual e refletância no ambiente, além de tornar o ambiente menos estimulante.

O Setor da CPL 1(Figura 38) tem as paredes todas revestidas em cerâmica cinza, e o piso branco, transmitindo a sensação de monotonia por serem cores frias em todos os revestimentos além das bancadas que também possuem tom bege claro. Já as cadeiras são pretas e as prateleiras de arquivos, cinza.

De modo geral, as cores utilizadas nesse setor, assim como nos demais setores da secretaria não transmitem nenhum tipo de estímulo para os funcionários. As cores deveriam provocar emoções e sensações diferentes, assim, é muito importante considerar seus efeitos no momento da escolha, pois podem ser utilizadas para aquecer ou resfriar um ambiente.

Figura 38. CPL 1



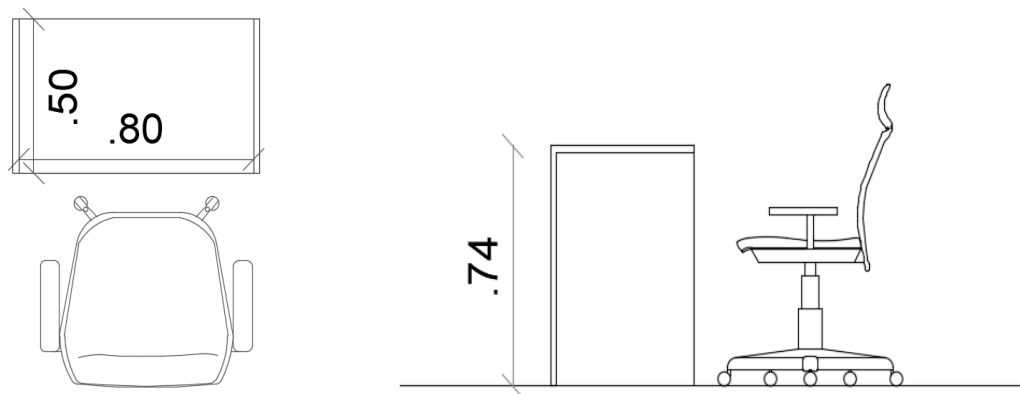
Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4.5 Mobiliário e Equipamento

##### 4.4.5.1 Bancada e Armário

Foram analisadas todas as bancadas da secretaria para trabalho sentado e foi visto que algumas delas fogem do padrão recomendado para o conforto do usuário. Segundo Littlerfield (2011), as dimensões da bancada que necessite de espaço para papéis na lateral são de 1.00 m de largura 0.60 m de comprimento e 0.71 m de altura. Porém, as bancadas dos setores Financeiro e de Engenharia e da CPL 1, que são iguais, não atendem esses parâmetros, possuindo as seguintes dimensões: 0.80 m de largura, 0.50 m de comprimento e 0.74 m de altura (Figura 39). As bancadas dos demais setores encontram-se em conformidade com a Norma de Ergonomia NR-17, e com dimensões recomendada para o tipo de atividade exercido.

Figura 39. Planta baixa e corte da bancada do setor de Financeiro, de Engenharia e CPL 1



Fonte: Autor, 2018.

Os armários de alguns setores estão com altura acima do recomendado e com profundidade desconfortável para o usuário. Segundo Littlefield (2011), uma altura indicada de armário é de 2.00 m, com profundidade máxima de 0.45 m, isso nos armários para guardar arquivos. Os ambientes e as dimensões dos armários que encontram em desconformidade com as medidas indicadas são os seguintes: no setor da CPL 2 os armários possuem dimensões 2.10 m de altura e 0.50 m de profundidade; no Setor de Engenharia o armário suspenso tem altura de 2.23 m por 0.56 m de profundidade; no Setor Jurídico (Figura 40), o armário suspenso tem 2.27 m de altura por 0.40 m de profundidade, atendendo apenas as dimensões corretas para a profundidade. Todos os armários estão com altura superior ao indicado e a maioria deles está com profundidade maior do que a recomendada para que o usuário mantenha uma posição confortável no momento em que for fazer uso do mobiliário.

Figura 40. Armário do Setor Jurídico e Armário da CPL2



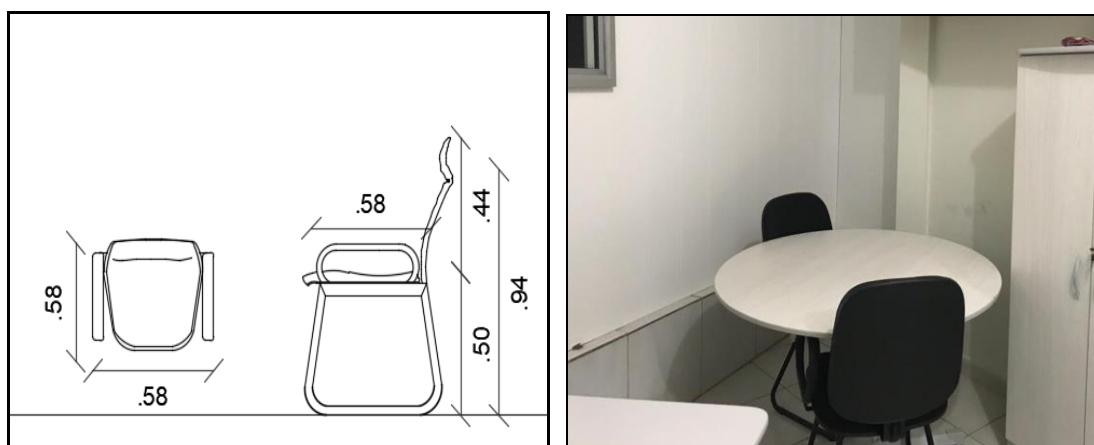
Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4.5.2 Cadeira

As cadeiras da Sala de Reunião e algumas do Setor Jurídico (Figura 41) não possuem regulagem da altura do assento impedindo que o usuário mantenha postura reta e os braços se mantenham na altura da bancada, em um ângulo de 90°, conforme recomendado pela NR-17. Além disso, elas não são de giro, dificultando um pouco a movimentação para sentar e levantar. Segundo a ABNT (2007), deve ser proporcionado ao trabalhador mobiliário que permita variações posturais, com ajustes de fácil acionamento, de modo a prover espaço suficiente para seu conforto.

Alguns efeitos da má postura em cadeiras podem proporcionar dor no pescoço, dor nas costas, dor nos braços ou ante-braço, dor nas mãos, sensação de cansaço, desconforto entre outros problemas de saúde (LER / DORT). É importante prevenir esses tipos de problemas e manter-se sempre na postura correta.

Figura 41. Dimensões da cadeira do Setor Jurídico



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.4.5.3 Computador

Os computadores utilizados por todos os usuários da Secretaria de Finanças são notebooks, ou seja, computadores portáteis, o que segundo a norma de Ergonomia, NR-17, só é recomendado para uso eventual.

Todos eles não possuem suporte de regulagem de altura, como o teclado não é independente, impossibilita o ajuste de acordo com as tarefas a serem

executadas. Desta forma os notebooks prejudicam bastante a postura do usuário, fazendo com que eles tenham que se curvar para frente e baixar a cabeça para alcançar a altura do visor (Figura 42) que deveria ficar na altura da linha da visão. Desta maneira, ocasiona má postura sujeita à deformação na coluna vertebral, que é sustentada por diversos músculos. Algumas dessas deformações podem ser: Escoliose - curvatura anormal da coluna para um dos lados do tronco, geralmente na região torácica; Cifose - curvatura central, para fora da parte superior da coluna vertebral; Lordose, um exagero da curvatura lombar da coluna vertebral (VARELA, 2018). Além disso, segundo Boletti e Correa (2015), o pescoço e as costas submetidos a longas tensões, podem resultar no surgimento de dores.

Figura 42. Curvatura no pescoço e na coluna da usuária da CPL 1



Fonte: Autor, 2018.

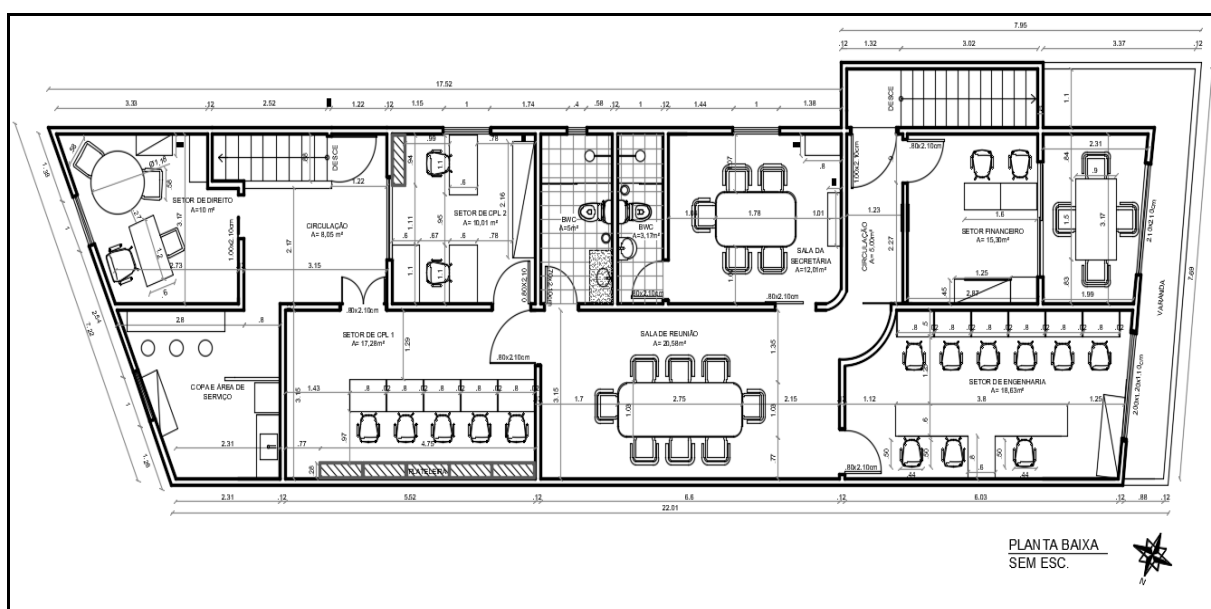
#### 4.4.6 Dimensionamento dos espaços

Além de todos os problemas apresentados, o dimensionamento de alguns setores e a localização deles também tem contribuído para uma série de problemas. Os setores da CPL 1 e 2 exercem as mesmas atividades e os usuários precisam manter uma comunicação constante, porém os setores são fisicamente separados. Isso gera uma série de problemas, como: atraso nas atividades pelo fato de se

locomoverem sempre de um setor para o outro; aumento do ruído interno pelo fato de alguns funcionários se comunicarem à distância; e falta de concentração.

O setor da CPL 1 também serve de circulação para o acesso ao Setor Jurídico, à copa e ao acesso de serviços, que se posiciona nos fundos, prejudicando ainda mais a concentração dos usuários. O setor ainda possui uma porta de giro cuja abertura é muito próxima à porta da CPL 2, podendo ocasionar algum tipo de acidente quando aberta. O Setor Jurídico também é muito prejudicado pela falta de espaço; as bancadas e cadeiras mal cabem na sala, dificultando a movimentação dos usuários dentro do setor (Figura 43 e apêndices).

Figura 43. Planta Baixa da Secretaria de Finanças



Fonte: Autor, 2018.

## 4.5. Soluções

### 4.5.1 Ventilação e Temperatura

É importante manter as aberturas das janelas em algum período do dia o mais indicado é no período da manhã onde as temperaturas são mais baixas, as aberturas das janelas é importante para que o a ventilação através dela proporcione a renovação do ar e a higienização do ambiente, proporcionando também o conforto térmico na ausência do ar condicionado e ainda desconcentração de vapores como

fumaça, poeira, e outros poluentes.

A temperatura também sendo um fator muito importante no ambiente de trabalho, no Setor de Engenharia e da Sala de Reunião que é feita por meio do ar condicionado assim como os demais setores, porém não obedece aos parâmetros que a NR-17 estabelece, devendo permanecer em um índice de temperatura entre 20°C e 23°C, para que o ambiente mantenha o conforto térmico, e os usuários realizem suas atividades com o conforto necessário, sem nenhum tipo de problemas que o frio ou o calor excessivo possa ocasionar.

#### 4.5.2 Iluminação

A iluminação geral deverá ser uniformemente distribuída e difusa, por meio de instalações de luminária de forma a evitar ofuscamento, reflexos, sombras e contrastes excessivos. O fator de iluminância também deverá ser considerado conforme o indicado pela NBR 5413. Recomenda-se distribuição de lâmpadas nos setores que alcancem a quantidade de iluminância apropriada e que transmita conforto ao usuário. Na Tabela 4 estão expostos os ambientes e a quantidade de luminárias indicada para cada um deles, assim como, a iluminância de cada setor. Os dados foram obtidos por meio da quantidade de fluxo luminoso o lúmen (lm) indicado em cada lâmpada multiplicado pela área de cada setor, deste modo foi encontrado o valor de iluminância para cada ambiente.

Quadro 5. Luminárias e fator de iluminância para cada ambiente

| Ambientes           | Luminárias/lm                                                                     | Imagem                                                                               | Iluminância (lux) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Setor Financeiro    | 4 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria de 2.230lm |  | 716               |
| Setor de Engenharia | 6 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria            |                                                                                      | 774               |

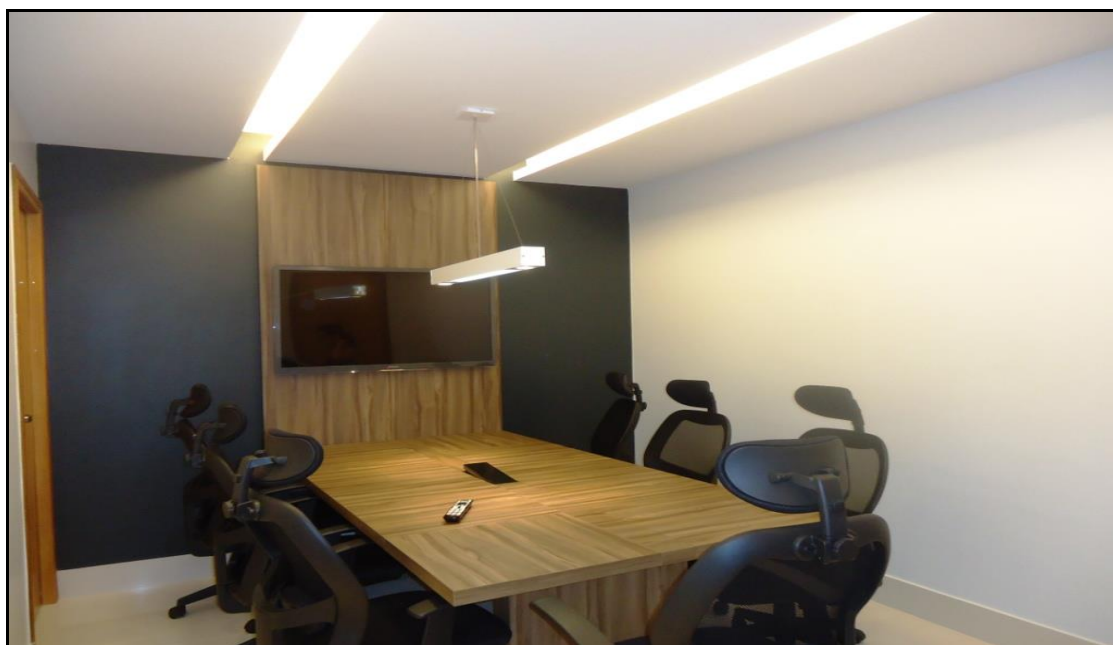
|                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                    | de 2.230lm                                                                                                                                                                        |    |        |
| Sala da Secretária | 4 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria de 2.230lm                                                                                                 |    | 742    |
| Sala de Reunião    | 2 painéis LED quadrado de com 0.295 m, temperatura de cor neutra de 1.850lm e um pendente retangular preto de .08x1.20x10m; temperatura de cor branco quente amarelado de 1.850lm |    | 269,67 |
|                    |                                                                                                                                                                                   |  |        |
| CPL 1              | 6 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria de 2.230lm                                                                                                 |  | 774    |
| CPL 2              | 3 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria de 2.230lm                                                                                                 |  | 669    |
| Setor Jurídico     | 3 painéis LED quadrado de embutir com 0.295 m, temperatura de cor fria                                                                                                            |                                                                                      | 669    |

|  |            |                                                                                    |  |
|--|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | de 2.230lm |  |  |
|--|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|

Fonte: Dutor, 2018.

A iluminação será geral e uniformemente distribuída nos setores, exceto na Sala de Reunião, que além da iluminação geral, terá iluminação localizada por meio de um pendente retangular na direção do centro da mesa para dar mais visibilidade (Figura 44).

Figura 44. Modelo de iluminação em sala de reunião



Fonte: Mayse Mendonça 2013. Disponível em:

<http://maysearqdesign.blogspot.com/2013/04/>. Acesso em 13 de outubro de 2018.

#### 4.5.3 Ruído

No que diz respeito aos ruídos, aqueles provenientes das áreas externas podem ser resolvidos por meio da troca das atuais janelas por janelas antirruído, que impedem o som de entrar no ambiente. Essa solução pode ser aplicada nos setores que tem janelas próximas às áreas externas ou às ruas. Já os ruídos provocados na área interna podem ser amenizados com algumas mudanças, como: a troca de

portas ocas por portas maciças e a alteração dos espaços físicos, organizando os setores, para que as atividades semelhantes se concentrem em um mesmo ambiente, ajudando a diminuir o ruído ocasionado pelas conversas (Figura 45).

A troca do piso (Figura 46) também irá contribuir para amenizar os ruídos, o piso vinílico é uma boa alternativa, pois faz menos barulho que o piso de cerâmica ajudando a reduzir os ruídos dos passos dos usuários. Além de ajudar a diminuir o ruído, ajuda o ambiente a ficar mais aconchegante e esteticamente mais bonito.

Figura 45. Janela antirruído de sobrepor e porta maciça



Fonte: Blingglass. Disponível em: <http://www.blindglass.com.br/janela-anti-ruído-correr.php>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

Figura 46. Piso vinílico amadeirado



Fonte: Archi Expo. Disponível em: <http://www.archiexpo.fr/prod/fap-ceramiche/product-11546-982629.html>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

#### 4.5.4 Cor

A proposta para as cores dos ambientes é uma cor discreta com tons claros para que o ambiente se torne mais tranquilizante, porém não necessariamente deve ser empregado em todas as paredes para não provocar monotonia. É importante manter o equilíbrio entre as cores dos mobiliários e das paredes, desta forma os mobiliários. A cor verde (Figura 47) pode ser uma opção de cor para ser utilizadas em algumas paredes dos setores que mais exigem concentração como os setores da CPL e o Setor de Engenharia, pois o verde é considerado a cor do equilíbrio e uma das cores que menos fadiga a vista, além de ajudar a estimular o silêncio e amenizar o estresse. Como esses setores necessitam de muita iluminação é importante evitar cores muito claras, pois segundo Moraes (2012) dependendo da fonte de luz que incide sob o ambiente ou objeto, esses podem absorver diferentes quantidades de luz incidente e pode até causar desconforto visual, devido sua refletância.

Figura 47. Escritórios com cor verde



Fonte: Autor, 2018.

#### 4.5.5 Mobiliário e Equipamento

##### 4.5.5.1 Bancada e Armário

As bancadas do Setor Financeiro, Setor de Engenharia e da CPL 1, e algumas do Setor Jurídico devem ter dimensões que proporcionem ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação. A altura deve ser compatível com o tipo de atividade e com a distância requerida, proporcionando conforto ao usuário. Para os tipos de atividades que esses setores desempenha o ideal é ter uma bancada com espaço para papéis nas laterais, com dimensões de 1.00 m de largura e 0.60 m de comprimento. É importante levar em consideração o alcance médio do usuário sentado à mesa de trabalho para que quando for necessário que o usuário alcance mais longe, ele possa se curvar, mas que não seja necessário levantar da cadeira, pois isso atrasa as atividades e causa desconforto.

Os armários, como sendo também um mobiliário indispensável em qualquer escritório ou lugares similares como a Secretaria de Finanças, devem conter dimensões adequadas e suficientes para guardar os arquivos ou outros tipos de materiais e, assim, não desperdiçar espaços. É necessário também manter a altura dos armários em dimensões que seja confortável ao alcance do usuário; a altura ideal é de até 2.00 m. Essa altura deve ser adotada nos armários do Setor de Engenharia, na CPL 2 e no Setor Jurídico, que se encontram com altura superior a 2.00 m.

##### 4.5.5.2 Cadeira

Algumas cadeiras do Setor Jurídico e da Sala de Reunião não atendem os parâmetros indicados pela NR-17, como: possuir altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida permitindo que o usuário mantenha a postura do corpo, possibilitando o posicionamento e a movimentação adequados dos segmentos corporais, além de manter a coluna e o pescoço retos e os braços alinhados à bancada; ter características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; ter encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. Desta forma será destacado um modelo de cadeira ergonômica (Figura 48), os usuários terão liberdade de regular a altura de acordo com sua estatura.

Também serão seguir os parâmetros estabelecidos pela NBR 13962 que recomenda a largura da cadeira de 0.40 m e profundidade útil entre 0.38 e 0.44 m para assentos. Também terão estabilidade, durabilidade e resistência a uma carga vertical mínima de cerca de 150 kg.

Figura 48. Cadeira ergonômica



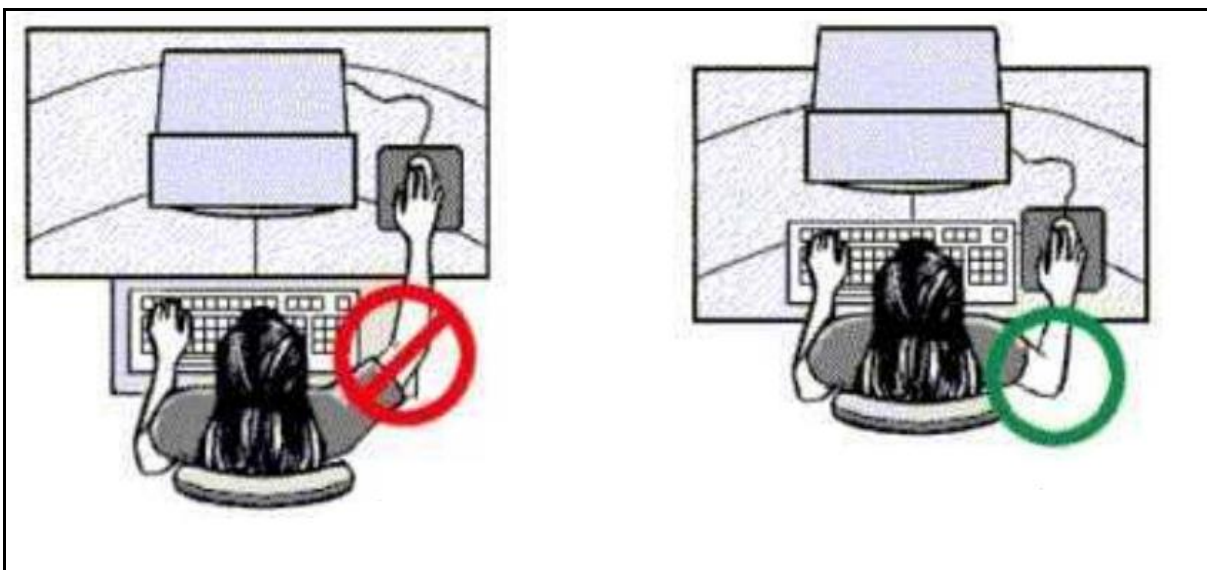
Fonte: Staples, 2018. Disponível em: <https://www.staples.pt/staples-cadeira-operativa-de-escriptorio-ergonmica-staples-crusader-preta-em-rede-tecido/cbs/380973.html>. Acesso em: 01 de novembro de 2018.

#### 4.5.5.3 Computador

Os modelos deverão ser substituídos por computadores do tipo desktop. Para que o usuário tenha uma boa postura é importante manter o mouse e outros acessórios próximos ao teclado e utilizar apoio para os punhos, se necessário. A tela, e o teclado devem ser colocados de maneira que a distância olho-tela sejam adequadas de 0.50 m a 0.70 m mantendo a cabeça sempre reta para a visualização.

O computador deve ter ajuste de altura para adaptar a altura da visão do usuário, para que a cabeça se mantenha reta. É importante também que o mouse fique a uma distância confortável e que não seja necessário o usuário esticar o braço para alcançá-lo (Figura 49). O notebook só poderá ser utilizado em atividades eventuais e seguindo os parâmetros ergonômicos.

Figura 49. Posicionamento para uso do mouse



Fonte: Postura reta no computador. Alvares A, 2013. Disponível em:

<https://www.google.com/search?q=suporte+para+aumentar+a+altura+do+notebook&source=univ&tbm=shop&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwit6rrFIZbeAhVFp1kKHSSCDtcQsxxgIKw&biw=1366&bih=657#spd=14978072994943024356diariodaadrys2.blogspot.com/2013/03/postura-reta-no-computador.html>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

#### 4.5.6 . Dimensionamento dos espaços

Propõem-se ainda, uma nova configuração dos espaços na Secretaria de Finanças, com a junção dos setores CPL1 e CPL 2 já que as atividades exercitadas são as mesmas e os usuário necessitam de uma comunicação diária entre si. Essa proposta também irá contribuí para amenizar o ruído ocasionado pelas conversa e terá melhorias para a concentração dos usuários desses setores, pelo fato de ser restrita aos funcionários e não servir mais de circulação. Será criado um corredor de circulação com 0.90 m de largura para manter a acessibilidade, como recomenda a NBR 9050, em corredores de até 4.00 m.

O Setor Jurídico será em uma sala mais amplas para comportar corretamente os usuários. A copa e o DML também serão modificados. O banheiro da sala da Secretária será demolido, já que é pouco usado, e irá contribuir para aumentar as outras áreas.

A distribuição dos mobiliários também foi alterada para comportar melhor os usuários, seguindo todos os parâmetros já apresentados, com dimensões correta como pode ser visto na planta baixa da proposta (Figura 50 e apêndices). Os



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios para viabilizar os postos de trabalhos tornando-os ergonomicamente corretos são enormes, pois muitos não estão interessados em adaptar o ambiente para os usuários, mas sim que os usuários se adaptem ao ambiente. A análise da Secretaria Municipal de Finanças de Teotônio Vilela trouxe inúmeros desafios que vão desde o levantamento de dados existentes até as propostas de soluções adequadas. O objetivo do trabalho foi alcançado de forma satisfatória, pois foi possível comprovar a falta de ambientes ergonômicos na secretaria por meio das análises feitas nos setores, visto que todos eles precisam de mudanças.

A secretaria contém posto de trabalho ergonomicamente incorretos, de modo a prejudicar a postura, a saúde e, conseqüentemente, a produtividade dos funcionários. Alguns mobiliários encontram-se com dimensões incorretas, alguns setores não possuem iluminação adequada, o ruído e a falta de ventilação também é existente em alguns ambientes. Deste modo, foi identificada a necessidade de propor melhorias, promovendo grandes benefícios para os usuários. É válido enfatizar a importância do atendimento aos parâmetros ergonômicos, a partir da aplicação da Norma Brasileira de Ergonomia NR-17, e outras afins.

Enquanto proposta para estudos futuros, sugere-se expandir esta análise para outros postos de trabalho do município de Teotônio Vilela, principalmente em setores públicos, que normalmente possuem uma demanda grande de trabalhadores e cujos ambiente geralmente não estimulam a criatividade e a produtividade dos usuários, nem contribuem para o bem-estar, a saúde, o conforto e a segurança dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

ABERGO – **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA**, 2017. Disponível em: [www.abergo.org.br/](http://www.abergo.org.br/). Acesso em: 02 de setembro de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Níveis de ruídos para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12179**: Tratamento acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13962** – Móveis para escritório - Cadeira - Classificação e características físicas de dimensionais: apresentação. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14679** - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização: apresentação. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5382** – Verificação de iluminância de interiores: apresentação. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413** – iluminância de interiores: apresentação. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7731**: Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliações dos seus efeitos sobre o homem: apresentação. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 17**- Ergonomia, norma regulamentadora: apresentação. Rio de Janeiro, 2007.

ARQTEORIA. **Evolução do desenho dos espaços de trabalho**, 2013. Disponível em: <<https://arqteoria.wordpress.com/2013/11/20/aula-2-evolucao-do-desenho-dos-espacos-de-trabalho/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2018.

BARBOSA, H. Uso de notebooks para trabalhos contínuos é proibido pela NR-17. **Materiais de Segurança e Saúde Ocupacional, Materiais**. 2016. Disponível em: <<http://heitorborbasolucoes.com.br/uso-de-notebooks-para-trabalhos-continuos-e-proibido-pela-nr-17/>>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.

BARTOLO. B. Ergonomia e Arquitetura: **Interfaces na elaboração de programas de necessidades**. IBRAJUS - Instituto Brasileiro de Sistema Judiciário. Disponível em: <<http://www.ibrajus.org.br/revista/artigo.asp?idArtigo=60.>> Acesso em: 10 de outubro de 2018. Autor: Cláudia Bartolo Patterson.

BITENCOURT, F. BERGE, I. BUTTER, K. QUARESMA, M. ABREL, M. MENDONÇA, V. **Ergonomia e Conforto humano**: uma visão da arquitetura, ergonomia e design de interiores. 2012. 196 p.

BITTENCOURT, João Marcos; CASTRO, Francisco José; BÉGUIM, Pascal.

CAÑELLAS, K. V.; FORCELINI, F.; ODEBRECHT, C. A evolução dos postos de trabalho: aspectos ergonômicos dos escritórios em Blumenau/SC. 2008.

BOLLETTI, Rosane Rosner; CORRÊA, Vanderlei Moraes. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: Brookman, 2015. 103 p.

CLIMARTE. **Clima** Teotônio. Disponível em: <<https://pt.climate.org/search/?q=teot%C3%B4nio+vilela>> Acesso em: 14 de maio de 2018.

CORRÊA, Vanderlei Moraes; BOLETTI, Rosane Rosner. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: Grupo A, 2015. (Tekne).

**Construção da experiência, uma proposta para se pensar a Atividade de Trabalho em projetos**. n. 2, *online*. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/740/319>>. Acesso em: 10 de outubro de 2018.

DICIO. **Escritório**. Dicionário online de língua português, 2009. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/escritorio/>>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

FONCECA, Juliana. **A contribuição da ergonomia ambiental na composição cromática dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório**. Dissertação (Departamento de arte e design) Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004. 294 p.

FRANCESCHI, A. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. Disponível em: <[http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos\\_seguranca/quinta\\_etapa/ergonomia.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/quinta_etapa/ergonomia.pdf)> Acesso em: 10 de outubro de 2018.

FILO. **A Evolução dos Postos De Trabalho: Aspectos Ergonômicos dos Escritórios em Blumenau/Sc**, 2007. Disponível em: <[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/encuentro2007/02\\_auspicios\\_publicaciones/actas\\_diseno/articulos\\_pdf/A7011.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A7011.pdf)>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

FUNDACRENTRO. **A LER é uma doença crônica e invisível**. Alerta Fundacentro. Ministério do Trabalho Fundacentro, 2014. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-da-noticia/2014/2/a-ler-e-uma-doenca-cronica-e-invisivel-alerta-fundacentro>> Acesso em: 28 de outubro de 2018.

FUNDACRENTRO. **LER/DORT atinge 3,5 milhões de trabalhadores** – Notícias – Fundacentro. Ministério do Trabalho FUNDACENTRO, 2016. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-da-noticia/2016/2/pesquisadores-da-fundacentro-comentam-sobre-a-lerdort>> Acesso em: 28 de outubro de 2018.

GAZETA DO POVO. **Como é a sede do Facebook em São Paulo**. 2017. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/pos-e-carreira/salao-de-jogos-e-comida-a-vontade-conheca-as-mordomias-do-escritorio-do-facebook-em-sao-paulo-1uatvm2f0007zwmfku4likveb/>> Acesso em: 19 de agosto de 2018.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do Objeto**. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2012.

GRIMLEY, Chris. **Cor, Espaço e Estilo**. São Paulo: Gustavo Gilli, 2016.

GURGEL, Miriam. **Projetando Espaços**. 5. ed. São Paulo: Senac, 2014.

IIDA, I.M.G. BUARQUE, L. **Ergonomia – Projeto e produção**. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 2005. 630 p.

IIDA, I.M.G. **Ergonomia – Projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 850 p.

LITTLEFIELD, David. **Manual do Arquiteto: Planejamento, Dimensionamento e Projeto**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 767 p.

MORAES, Anamaria. BORGES, I. BUTTER, K. QUARESMA, M. - Ergonomia e Conforto Humano. **Uma Visão da Arquitetura, Engenharia e Design de Interiores**. 1ed. Rio Books, 2011. 195 p.

MONT'ALVÃO, C. Hedonomia, Ergonomia Afetiva: afinal, do que estamos falando. In: **Design Ergonomia Emoção/organização**. Claudia MontAlvão e Vera Damazio – Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2008. 128 p.

NORMA REGULAMENTADORA DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-17**. Ergonomia. 2007.

NORMA REGULAMNTADORA DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 15**. Atividades e operações insalubres. 2009.

PADRO. T. Trabalho em Rede: **Proposta de edificação de escritórios compartilhados**. Preto 2013.120 p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de curso de Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão.

PATTERSON, C. B. **Ergonomia e Arquitetura**: Interfaces na elaboração de programa de necessidade.

PINHEIRO, A. C. F. B; CRIVEELORO, M. Conforto ambiental: Iluminação, cores, ergonomia, paisagismo e critério de projetos. São Paulo: Erica, 2016. 3ed.120p.

PINHEIRO, A. C. F. B; CRIVEELORO, M. Conforto ambiental: Iluminação, cores, ergonomia, paisagismo e critério de projetos. São Paulo: Erica, 2014. 1ed.120p.

REBELO, F. L. **Ergonomia no dia a dia** – O contributo da ergonomia para nossa qualidade de vida. 2 ed.Rio de Janeiro, 2017. 21 p.

PONTOOFFICE. **A Influência do Ambiente de Trabalho na Motivação da Equipe**.

Disponível em: <<http://pontooffice.com/entenda-a-influencia-do-ambiente-de-trabalho-na-motivacao-da-equipe/>>. Acesso em: março de 2018.

PRATAVIERA, Elizabete Rodrigues. **Cartilha LER/DORT**. Federação dos empregados autônomos do comércio do estado de São Paulo. São Paulo, 2006.

QUECONCEITO. **Escritório**. São Paulo. 2017. Disponível em:

<<https://queconceito.com.br/escritorio> >. Acesso em: 27 de setembro 2018.

**REDEGESTÃO. A Arquitetura no Ambiente de Trabalho/Rede Gestão.**

2018. Disponível em:

<<http://www1.redegestao.com.br/cms/opencms/desafio21/artigos/variedades/artigosprincipais/0173.html>>. Acesso em: março de 2018.

**SAUDE. Protocolo de Investigação, Diagnóstico, Tratamento e Prevenção de Lesão por Esforços Repetitivos LER: Distúrbios Osteomusculares Relacionado ao Trabalho.** 2000, 31p. Disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_ler.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_ler.pdf). > Acesso em: 28 de outubro de 2018.

**SOM. One Chase Manhattan Plaza.** 2017. Disponível em:

<[https://www.som.com/projects/one\\_chase\\_manhattan\\_plaza](https://www.som.com/projects/one_chase_manhattan_plaza).> Acesso em: 28 de outubro de 2018.

**SCIELO. Saúde Mental e Psicologia do Trabalho.** Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392003000200011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000200011)>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

**SOARES, Leticia. O ambiente de trabalho e o bem-estar dos usuários: Avaliação pós-ocupação e proposta projetual em agência de publicidade,** 2016, 105 p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de curso em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Vila Velha, 2016.

**TAVERES, LIMA. Dia Internacional de Combate às LER/DORT: a precarização do trabalho, a desconstrução dos direitos, a desigualdade social e as LER/DORT,** 2016. Disponível em: <[http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/link/noticias/LER%20DORT%2028%20fev%202016%20final%20%282%29\\_20160226191339.pdf](http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/link/noticias/LER%20DORT%2028%20fev%202016%20final%20%282%29_20160226191339.pdf)> Acesso em: 27 de outubro de 2018.

**TORTORA, G. DERRICSON, B. Princípios de anatomia e fisiologia.** Rio de Janeiro. 2016.

**WORDPRESS.COM. AULA 2- Evolução do Desenho dos Espaços de Trabalho. História e Teoria da Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo II.** Disponível em:

<<https://arqteoria.wordpress.com/2013/11/20/aula-2-evolucao-do-desenho-dos-espacos-de-trabalho>. > Acesso em 22 de novembro de 2018.

**WORKSOLUTION. Ergonomia no escritório: um guia passo a passo.** 2018

Disponível em: <<https://www.worksolution.ws/ergonomia-no-escritorio-um-guia-passo-a-passo/>> Acesso em: 30 de outubro de 2018.

## APÊNDICES

**Calculo para encontrar a iluminância (lux) ideal dos ambientes**

Setor Financeiro

$$6 \times 2.230\text{Lm}/18,6\text{m}^2 = 13.350/18,6\text{m}^2 = 716\text{lux}$$

Setor de Engenharia

$$4 \times 2.230\text{Lm}/15,13\text{m}^2 = 8.920/15,13\text{m}^2 = 589\text{lux}$$

Sala da Secretária

$$4 \times 2.230\text{Lm}/12,01\text{m}^2 = 8.920/12,01\text{m}^2 = 742\text{lux}$$

Sala de Reunião

$$3 \times 1.850\text{Lm}/20,58\text{m}^2 = 5.550/20,58\text{m}^2 = 269\text{lux}$$

CPL 1

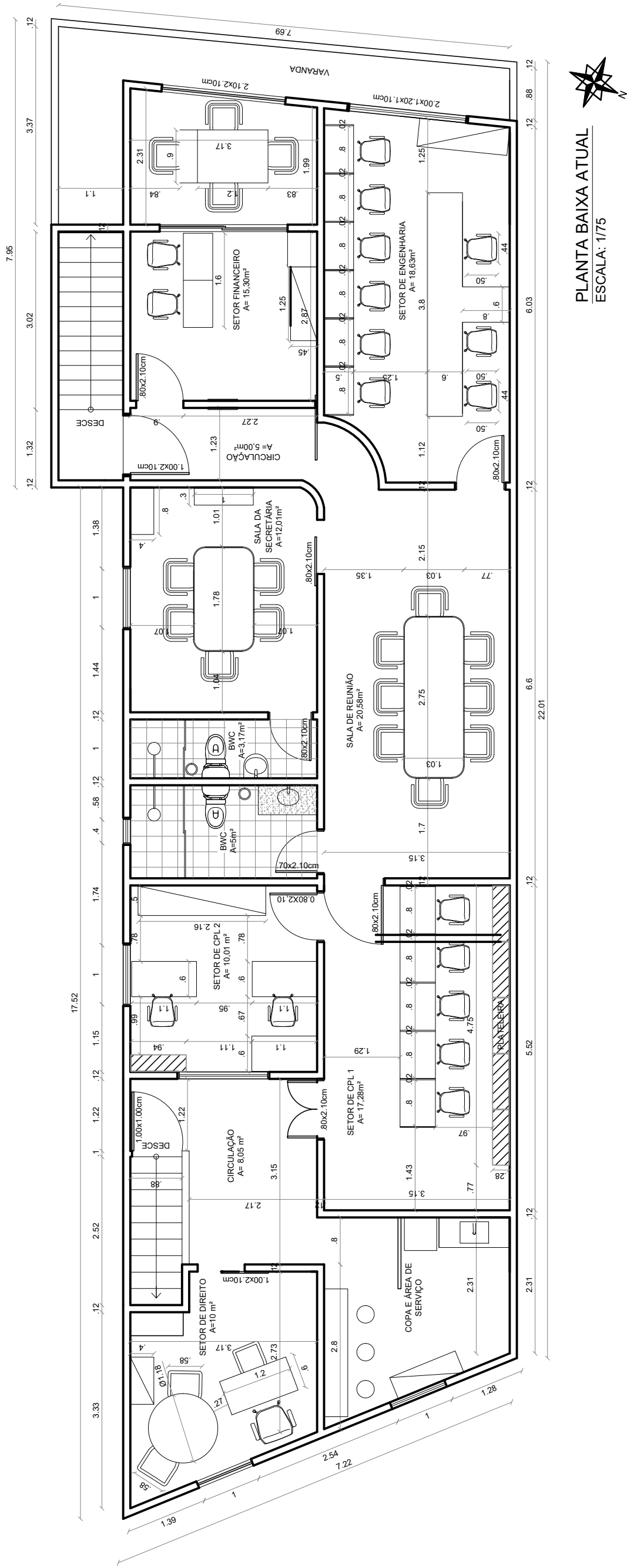
$$6 \times 2.230\text{Lm}/17,28\text{m}^2 = 13.380/17,28\text{m}^2 = 774\text{lux}$$

CPL 2

$$3 \times 2.230\text{Lm}/10\text{m}^2 = 6.690/10\text{m}^2 = 669\text{lux}$$

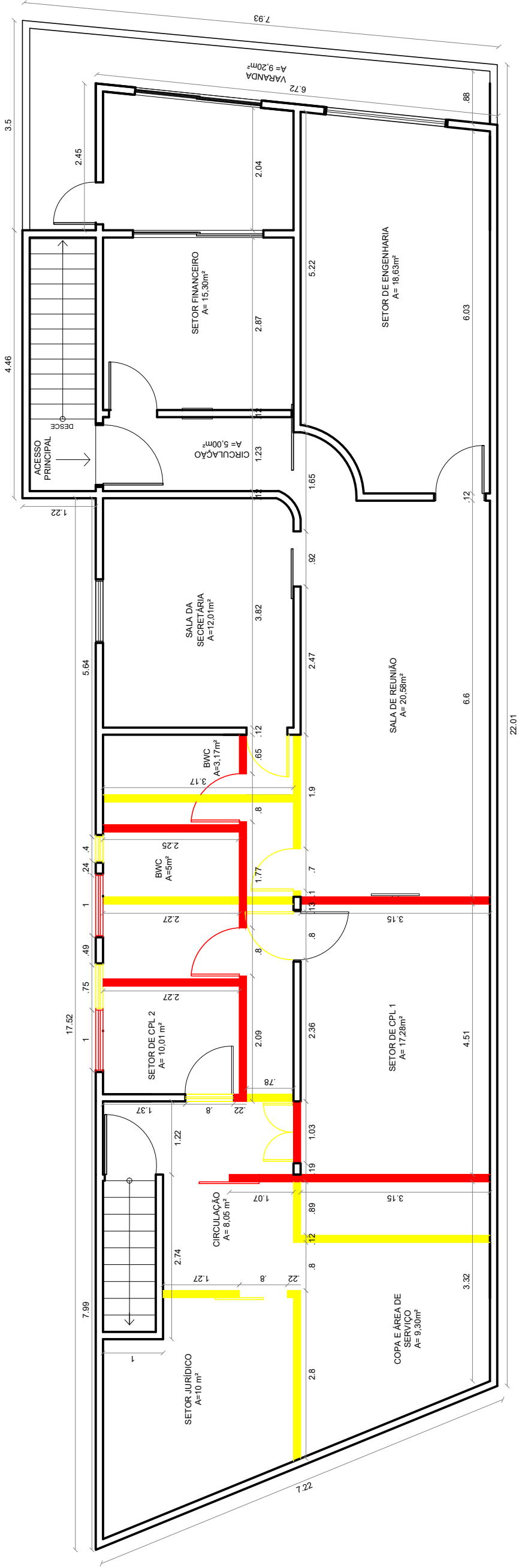
Setor Jurídico

$$3 \times 2.230\text{Lm}/10\text{m}^2 = 6.690/10\text{m}^2 = 669\text{lux}$$



# PROJETO ARQUITETÔNICO

|                                |                        |                                                                    |  |                       |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|
| UNIT                           |                        | ARQUITETURA E URBANISMO                                            |  | ÁREA :                |
| Escala:<br>INDICADA            | Data:<br>NOVEMBRO/2018 | Obra:<br>PROPOSTA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA SECRETARIA DE FINANÇAS |  | CONSTRUÇÃO — 167,86m² |
|                                |                        | Local:<br>TEOTÔNIO VILELA-AL                                       |  | Prancha:              |
| Assunto:<br>PLANTA BAIXA ATUAL |                        | Desenho:<br>CLAUDIANE DOS SANTOS FLOR                              |  | 01/03                 |



PLANTA BAIXA DEMOLIR/CONSTRUIR  
ESCALA:1/75

LEGENDA

- CONSTRUIR
- DEMOLIR
- PERMANECER

PROJETO ARQUITETÔNICO

| UNIT                                 |                     | ARQUITETURA E URBANISMO                                         |  | ÁREA :                |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|--|-----------------------|
| Escala: INDICADA                     | Data: NOVEMBRO/2018 | Obra: PROPOSTA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA SECRETARIA DE FINANÇAS |  | CONSTRUÇÃO — 167,86m² |
| Assunto: PLANTA - DEMOLIR/ CONSTRUIR |                     | Local: TEOTÔNIO VILELA-AL                                       |  | Prancha:              |
|                                      |                     | Desenho: CLAUDIANE DOS SANTOS FLOR                              |  | 02/03                 |

