

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUCIBELE TEIXEIRA FERREIRA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: PROPOSTAS DE MELHORIAS
ERGONÔMICAS NO SETOR DE BRITAGEM DE UMA INDÚSTRIA DE CALCÁRIO
DA REGIÃO SUL**

**Bagé
2015**

LUCIBELE TEIXEIRA FERREIRA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: PROPOSTAS DE MELHORIAS
ERGONÔMICAS NO SETOR DE BRITAGEM DE UMA INDÚSTRIA DE CALCÁRIO
DA REGIÃO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Me. Carla Beatriz da Luz Peralta

**Bagé
2015**

LUCIBELE TEIXEIRA FERREIRA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: PROPOSTAS DE MELHORIAS
ERGONÔMICAS NO SETOR DE BRITAGEM DE UMA INDÚSTRIA DE CALCÁRIO
DA REGIÃO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Produção da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Banca examinadora:

Prof. Me. Carla Beatriz da Luz Peralta
Orientadora
UNIPAMPA- CAMPUS BAGÉ

Prof. Me. Ivonir Petrarca dos Santos
UNIPAMPA

Prof. Me. Maurício Nunes Macedo de Carvalho
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Gever e Elenára os quais são meus exemplos de vida.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, pois a fé garante que a força e perseverança sejam renovadas.

A minha orientadora Carla Beatriz da Luz Peralta por seu incentivo, paciência e comprometimento, durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus pais Gever e Elenára que sempre confiaram em mim e me deram todo o suporte necessário durante minha jornada. A minha irmã Júlia e minha avó Lurdes que sempre se fizeram presentes durante minha trajetória.

Ao meu noivo Alessandro Seixas por sua paciência, estímulo e amor que sempre me confortou em momentos difíceis.

Aos meus familiares e amigos pelo apoio e por entenderem os momentos em que não pude estar presente.

As minhas amigas Bruna, Carol e Lígia, pois não dividimos apenas um apartamento, mas também alegrias e decepções.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção por transmitirem da melhor forma possível seus conhecimentos.

Aos colegas e amigos que contribuíram de uma forma especial e passaram junto comigo pelos contratempos que surgiram.

Muito obrigada a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer”.

Mahatma Gandhi

RESUMO

Para que uma organização esteja inserida no mercado consumidor muitos são os fatores a serem levados em consideração. As empresas estão cada vez mais capacitadas e competentes no atendimento de seus clientes, acirrando assim a concorrência. Um dos vários fatores que levam os clientes a terem uma satisfação garantida é a qualidade dos produtos, e a ergonomia é um dos suportes para que estes estejam devidamente adequados. A ergonomia busca a satisfação e bem-estar dos trabalhadores e isto propicia ao colaborador uma maior produtividade e, por consequência produtos com uma melhor qualidade, dado que estes funcionários estão devidamente confortáveis na realização de seus trabalhos. Sendo assim a ergonomia atua em dois aspectos, na qualidade de vida do ser humano e também na permanência das empresas no mercado. Este estudo será realizado em uma empresa de calcário da região Sul, em um setor de britagem, no qual os operários selecionam a pedra calcário. Para que as propostas de melhorias no ambiente de trabalho sejam feitas será utilizada a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no setor designado. Após a aplicação das etapas da AET, compreendendo ferramentas, respeitando as normas regulamentadoras, aplicando medições no setor, as recomendações ergonômicas serão propostas, buscando atender os interesses da empresa e o conforto dos trabalhadores.

Palavras-Chave: Ergonomia, análise ergonômica do trabalho, setor de britagem.

ABSTRACT

For an organization to be inserted in many consumer market are the factors to be taken into consideration. Companies are increasingly capable and competent in serving its customers, thus intensifying competition. One of several factors that lead customers to have a guaranteed satisfaction is quality product, and ergonomics is one of the brackets so that they are properly suited. Ergonomics seeks satisfaction and well-being of employees and this provides the employee to have a higher productivity and products with better quality, because these employees are properly comfortable in performing their jobs. Thus ergonomics operates in two aspects, the quality of life of human beings and also the permanence of companies in the market. This study will be conducted in a limestone company's south region, in a crushing sector, where workers select the limestone. So that the proposed improvements in the workplace be made will be used to Ergonomic workplace analysis (EWA) in the designated sector. After applying the steps of EWA, comprising tools, respecting the regulatory norms, applying measurements in the industry, ergonomic recommendations will be proposed, seeking to meet the interests of the company and comfort of workers.

Keywords: Ergonomics, ergonomic workplace analysis, crush section.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capítulos abordados	20
Figura 2 – Classificação da ergonomia	26
Figura 3 – Desenvolvimento de um posto de trabalho	28
Figura 4 – Etapas da ação ergonômica.....	29
Figura 5 – A análise da demanda visa	31
Figura 6 – Levantamento de Informações Gerais	32
Figura 7 – Informações pertinentes.....	32
Figura 8 – Perguntas sobre a natureza da tarefa e o controle	36
Figura 9 – Perguntas sobre constrangimento temporal e hierarquia.....	36
Figura 10 – Observações	37
Figura 11 – Foco no problema	39
Figura 12 – Caracterização das posturas.....	43
Figura 13 – Posturas incorretas e suas consequências	44
Figura 14 – Pontuação do método RULA.....	45
Figura 15 – Recomendações	45
Figura 16 – Ferramentas ergonômicas	47
Figura 17 – Alguns EPIs.....	49
Figura 18 – Iluminâncias por classe de tarefas visuais	57
Figura 19 – Fatores determinantes da iluminância adequada.....	57
Figura 20 – Luxímetro	58
Figura 21 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.....	61
Figura 22 – Dosímetro.....	62
Figura 23 – Medidor de <i>stress</i> térmico digital.....	63
Figura 24 – Limites de tolerância para exposição ao calor	63
Figura 25 – Fases da AET para a aplicação do estudo.....	69
Figura 26 – Local de Trabalho do Encarregado (Checagem do carregamento)	73
Figura 27 – Local de Trabalho do Operador do Quadro de Comando	74
Figura 28 – Local de Seleção de Pedra	74
Figura 29 – Peneira vibratória	75
Figura 30 – Setor de Britagem	75
Figura 31 – Etapas da produção	76
Figura 32 – Gráfico do ruído (Auxiliar de Britagem)	79

Figura 33 – Histograma (Auxiliar de Britagem)	79
Figura 34 – Gráfico do ruído (Operador do Quadro de Comando)	80
Figura 35 – Histograma (Operador do Quadro de Comando)	80
Figura 36 – Gráfico do ruído (Encarregado do Setor)	80
Figura 37 – Histograma (Encarregado do Setor)	81
Figura 38 – Gráfico do calor (Seleção da Pedra)	81
Figura 39 – Histograma (Seleção da Pedra)	82
Figura 40 – Gráfico do calor (Quadro de Comando)	82
Figura 41 – Histograma (Quadro de Comando)	82
Figura 42 – Gráfico do calor (Cabine do Encarregado)	83
Figura 43 – Histograma (Cabine do Encarregado)	83
Figura 44 – Valores gerais de iluminação	86
Figura 45 – Banco semi sentado.....	87
Figura 46 – Proteções	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de benefícios auxílios-doença acidentários	18
--	----

LISTA DE SIGLAS

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia
AET- Análise Ergonômica do Trabalho
IEA - Associação Internacional de Ergonomia
CAT - Comunicação de Acidente do Trabalho
CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CIPAMIN- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração
DORT - Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
EPI - Equipamento de Proteção Individual
FUNDACENTRO- Fundação Jorge Deprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo
ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)
LER - Lesões por Esforço Repetitivo
NBR – Norma Brasileira
NR - Norma Regulamentadora
OWAS - *Ovako Working Posture Analyzing*
PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos
PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RS - Rio Grande do Sul
RULA - *Rapid Upper Limb Assessment*
SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
TWA- *Time Weight Average*
5WIH- *Wath, Why, How, Hhere, Who, When*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização do tema	14
1.2	Objetivos	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos específicos	15
1.3	Justificativa e escolha do tema	16
1.4	Delimitação do tema	19
1.5	Método de pesquisa	20
1.6	Estrutura do trabalho	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	História da Ergonomia	21
2.2	Ergonomia	22
2.2.1	Ergonomia nas empresas	26
2.3	Análise Ergonômica do Trabalho (AET)	29
2.3.1	Análise da demanda	30
2.3.2	Análise da tarefa	33
2.3.3	Análise da atividade	37
2.3.4	Formulação do diagnóstico	38
2.3.5	Recomendações ergonômicas	41
2.4	Ferramentas de Ergonomia Física	41
2.4.1	OWAS	42
2.4.2	RULA	44
2.4.3	Ergolândia	46
2.5	Normas Regulamentadoras (NR)	47
2.5.1	NR-6 Equipamento de proteção individual (EPI)	48
2.5.2	NR-9 Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)	49
2.5.3	NR-11 Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais	51
2.5.4	NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos	51
2.5.5	NR-15 Atividade e operações insalubres	59
2.5.6	NR-22 Saúde e segurança ocupacional na mineração	64
2.6	Considerações do Capítulo	67
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	68

3.1 Empresa de estudo	68
3.2 Análise da demanda.....	69
3.3 Análise da tarefa.....	70
3.3 Análise da atividade	70
3.5 Formular o diagnóstico.....	71
3.6 Recomendações Ergonômicas	71
3.7 Considerações do Capítulo	72
4 CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	73
4.1 Análise da demanda.....	73
4.2 Análise da tarefa.....	76
4.3 Análise da atividade	77
4.4 Formular o diagnóstico.....	84
4.5 Recomendações ergonômicas.....	87
4.6 Considerações do Capítulo	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICES	96

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo aborda seis seções sendo elas: a contextualização do tema, referente ao conteúdo abordado em linhas gerais; os objetivos do trabalho, são designados os objetivos gerais e específicos; a justificativa e escolha do tema, alusivo ao motivo que levou a escolha da temática abordada; a delimitação do tema busca determinar qual o assunto; o método de pesquisa, que classifica o referente trabalho em relação à pesquisa utilizada; e finalmente a estrutura do trabalho que busca localizar o leitor no contexto abordado.

1.1 Contextualização do tema

As empresas buscam melhores posições no mercado, para isto contam com uma alta produtividade e com produtos que apresentam a qualidade que os consumidores requerem e necessitam. A competitividade das diversas empresas que estão no mercado faz com que estas repensem e melhorem seus processos, porém as empresas contam com trabalhadores para exercerem diversas funções e eles necessitam de conforto no seu ambiente de trabalho.

Com os trabalhadores satisfeitos as empresas podem contar com maior rendimento em seus trabalhos, além de maior concentração no desempenho de suas funções que garante um produto melhor acabado e com a qualidade necessária (ABRANTES, 2004).

A ergonomia atua na melhoria do ambiente de trabalho para que os colaboradores tenham uma melhor qualidade de vida ao realizar suas atribuições, fazendo com que a empresa cresça e que seus clientes fiquem satisfeitos com seus produtos. Ela busca melhorar o bem-estar e o desempenho dos trabalhadores, para isso conta com melhores condições de trabalho nas empresas. Com mais conforto para desempenhar suas funções, os trabalhadores têm uma maior produtividade e baixos índices de doenças ocupacionais e retrabalho (ARAUJO & GARCIA, 2009).

lida (2005, p.1) descreve que “a ergonomia é o estudo de adaptação do trabalho ao homem”. Procura melhorar máquinas e equipamentos e também alguma situação em que possa ocorrer a relação entre uma atividade e o homem, para que este tenha uma melhor qualidade no desempenho de suas funções.

A importância da ergonomia se dá no rendimento dos trabalhadores e desta forma as empresas ganham em todos os sentidos, portanto essa área deve ser bem estudada e implementada cada vez mais no setor empresarial (ABRANTES, 2004).

Uma das técnicas para contribuir positivamente para esta implementação é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) que busca aplicar as noções da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma condição real de trabalho (IIDA, 2005).

Desta maneira, a empresa a qual o trabalho será desenvolvido é do ramo de calcário e sua localização é na cidade de Caçapava do Sul. Nesta indústria, o foco para um diagnóstico ergonômico e possíveis melhorias é no setor de britagem. Os operadores desta área são responsáveis pela escolha da pedra de calcário que é de utilidade para os processos de seus produtos que são: a cal, o calcário e a argamassa. Os trabalhadores ficam em pé selecionando as pedras e estas vêm em uma esteira. O setor em questão será analisado e estudado para que as recomendações ergonômicas sejam propostas e sirvam de forma efetiva para um ambiente mais adequado e confortável.

A ergonomia e suas aplicações servem de guia para a realização deste estudo, podendo assim propor as recomendações no ambiente escolhido, sendo que este tem um grande potencial para melhorias das condições de trabalho.

1.2 Objetivos

Neste tópico serão detalhados os objetivos propostos para este trabalho, divididos em objetivo geral e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Como objetivo geral o trabalho busca propor de forma satisfatória sugestões de melhorias ergonômicas em uma empresa de calcário, mais especificamente no setor de britagem.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são suportes efetivos para o cumprimento do objetivo geral, sendo eles:

- a) verificar a demanda da empresa em que o estudo será realizado a fim de determinar a situação ou problema que terá uma ação ergonômica, nesta etapa o setor de britagem da indústria foi determinado para a realização da pesquisa;
- b) analisar a tarefa do setor de britagem, com o propósito de identificar os objetivos estabelecidos para o trabalhador cumprir;
- c) identificar a atividade no setor escolhido, buscando analisar a forma como o trabalhador realiza a tarefa que é designada a ele;
- d) formular um diagnóstico com soluções para os problemas constatados; e
- e) recomendar melhorias ergonômica com providências a serem tomadas para que o problema diagnosticado na demanda seja solucionado.

1.3 Justificativa e escolha do tema

Os afastamentos de funcionários nas empresas causam sérios problemas, e estas devem atuar de forma a diminuir ao máximo esses contratempos.

Sempre existiram doenças relacionadas com o trabalho, inclusive as relacionadas à ergonomia, e as empresas sempre conviveram com elas. Ao longo dos últimos treze anos no Brasil ocorreram mudanças relacionadas a doenças perante as condições ergonômicas dos trabalhadores, fazendo com que as organizações tenham maiores cuidados em relação a essa temática (COUTO, 2015). De acordo com o mesmo autor, nove fatos fizeram com que o conceito em relação à saúde dos funcionários mudasse de forma mais efetiva, sendo eles:

- a) a Lei 8213 de 24 de julho de 1999, definiu que a estabilidade no emprego estará garantida ao trabalhador em caso de acidente de trabalho, e as doenças relacionadas ao trabalho, por pelo menos um ano.
- b) o problema relacionado a um funcionário que não está em plena capacidade de trabalho se dá na competição, pois o preço do produto passou a ser ditado pelo mercado internacional com a abertura das fronteiras de comércio;
- c) os trabalhadores passaram a acionar a justiça contra as empresas, alegando perda da capacidade laborativa relacionada às más condições ergonômicas;

- d) a presença do Ministério Público do Trabalho fez com que dirigentes de empresas tivessem mais atenção referente ao assunto de acidentes e lesões relacionadas às condições de ergonomia;
- e) a reabilitação dos funcionários com lesões relacionadas às circunstâncias ergonômicas nem sempre têm resultados bons;
- f) o elevado número de trabalhadores com distúrbios referentes à natureza ergonômica, encaminhados para a Previdência Social, fez com que o enfoque fosse mudado quanto a seguradora. Ela passou a devolver para as empresas um grande número de casos relacionados às condições ergonômicas desfavoráveis, sem saber se as organizações teriam ou não lugares adequados para essas pessoas realizarem seus trabalhos;
- g) o Ministério da Previdência Social em maio de 1999 fechou ainda mais o cerco aumentando de 27 para quase 200 doenças que têm relação com o trabalho. As empresas precisam emitir a Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) ao Ministério Público do Trabalho;
- h) a empresa precisa pagar uma taxa diferenciada de seguro de acidente de trabalho para aposentadoria especial ou acidente de trabalho, se não o faz é multada; e
- i) o Governo Federal em 1º de janeiro de 2003 trouxe algumas mudanças entre elas à forma de emitir a CAT em relação a doenças do trabalho. As empresas devem emitir a CAT na suspeita de Lesões por Esforço Repetitivo (LER) e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT).

De acordo com JM *online* (2012), a LER/DORT é a principal causa de afastamentos nos trabalhos referente as doenças ocupacionais, vários fatores podem provocar lesões.

No ano de 2014, o número de acompanhamento mensal dos benefícios auxílios-doença acidentários foram expostos e estes estão elucidados na Tabela 1, a seguir (BRASIL, 2014).

Tabela 1- Número de benefícios auxílios-doença acidentários

Algumas doenças infecciosas e parasitárias	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Transtornos visuais e cegueira	22	23	22	22
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	11	13	15	17
Doenças do aparelho respiratório	60	60	84	94
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	5.019	5.814	5.756	5.855

Fonte: Brasil, 2014, adaptada pela autora, 2015

Indústrias de diversos setores procuram melhorar o bem estar de seus funcionários. E com as empresas do setor de mineração não é diferente, muitos são os fatores que levam estas a melhorar suas práticas em relação ao trabalhador, os dados expostos anteriormente, demonstram que a área ergonômica deve ter um espaço importante nas organizações. Além do que foi mencionado no âmbito geral das organizações o setor de mineração, teve a devida atenção voltada para a segurança e saúde dos seus trabalhadores em uma Conferência Geral da Organização Internacional do Trabalho.

Em 6 de julho de 1995, foi realizada uma Conferência Geral da Organização Internacional do Trabalho na cidade de Genebra. Um dos temas dessa reunião era referente às atividades mineradoras, foram delimitadas recomendações sobre saúde e segurança nas áreas de mineração. As medidas de fomento que foram designadas referem-se à (Brasil, 2007):

- a) investigação e troca de informações referentes à saúde e segurança nas áreas de mineração, nas esferas nacionais e internacionais;
- b) as autoridades competentes deverão prestar assistência específica às pequenas empresas mineradoras, afim de:
 1. transferir tecnologia;
 2. adoção de programas preventivos de saúde e segurança;
 3. fomentar as consultas e cooperação entre trabalhadores e empregados e seus respectivos representantes; e
- c) programas de reintegração ou reabilitação para trabalhadores que tenham sofrido doenças ou lesões profissionais devem ser implementados .

Perante muitos fatores com relação às empresas e seus trabalhadores, o tema escolhido tem relevância de forma a analisar e melhorar o desempenho e satisfação dos colaboradores de uma indústria de calcário, fazendo com que a

empresa atenda aos requisitos em relação à esfera ergonômica. Busca-se com as recomendações ergonômicas ajudar a empresa escolhida de forma eficaz.

O setor de britagem, o qual foi escolhido para o desenvolvimento do estudo não tem uma condição muito favorável quanto à ergonomia, assim motivando a pesquisa neste local de trabalho.

1.4 Delimitação do tema

No presente trabalho será desenvolvido um levantamento quanto às demandas ergonômicas. A escolha do tema se deu pela aptidão e tendências em estudar mais sobre o assunto de ergonomia.

A aplicação será realizada em uma indústria de calcário em um setor de britagem, localizada na cidade de Caçapava do Sul, estado do Rio Grande do Sul (RS). Será avaliado apenas o local mais crítico.

Não serão desenvolvidos análises e estudos quanto a acidentes de trabalho, principalmente os decorrentes dos riscos biológicos e químicos. Também não serão estudadas as condições de vibrações em que os funcionários são expostos, devido à falta de equipamento para tal monitoramento.

As limitações referentes à pesquisa estão no âmbito de extensão, devido a não ser possível desenvolver o trabalho em toda a empresa por questão de prazo. O fator humano também deve ser considerado, pois serão feitas medições em determinadas ocasiões podendo não refletir os mesmos movimentos e posturas de outros dias trabalhados. O observado pode criar impressões desfavoráveis ou favoráveis no observador, à espontaneidade do operador pode não ser prevista e imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador.

Serão propostos meios que auxiliem a organização em estudo, e oportunizem aos trabalhadores uma intervenção nas suas condições de trabalho, visando evitar riscos ergonômicos. Porém, este trabalho não se propõe a realizar a implementação das propostas de melhorias que serão sugeridas, devido a tal fator depender de prazos além dos disponíveis.

1.5 Método de pesquisa

Conforme Gil (2010), uma pesquisa pode ser definida como o procedimento sistemático e racional que tem como finalidade propiciar respostas aos problemas que são indicados. O desenvolvimento da pesquisa se dá mediante os conhecimentos disponíveis e o uso de técnicas e métodos de investigação científica.

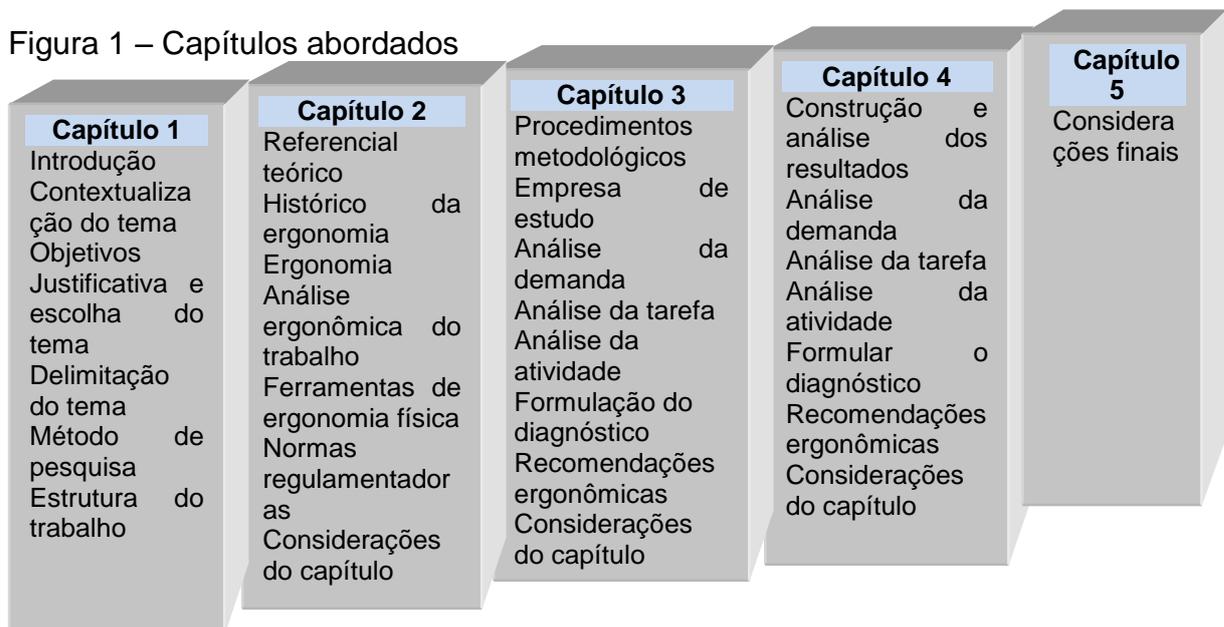
As pesquisas situam-se nos mais diversos objetos e buscam objetivos diferentes, portanto sua classificação é natural (GIL, 2010).

O presente trabalho pode ser classificado como pesquisa exploratória, aplicada e pesquisa-ação. Quanto à pesquisa exploratória pode ser assim designada devido ao propósito de conceder maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou a fim de construir hipóteses. E sendo pesquisa aplicada pelo fato de buscar a obtenção de conhecimentos novos, com aplicação em uma situação específica. Designada também como pesquisa-ação, pois busca diagnosticar um problema específico em uma condição específica almejando algum resultado prático (GIL, 2010).

1.6 Estrutura do trabalho

Para melhor situar o leitor sobre a estrutura do trabalho é possível visualizar os quatro capítulos abordados conforme a Figura 1.

Figura 1 – Capítulos abordados



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo a abordagem é alusiva ao tema proposto, o referencial teórico atribui conhecimentos da área estudada. Busca-se informações sobre o que já foi publicado referente ao assunto abordado. O capítulo apresenta um histórico da ergonomia, aborda a importância da ergonomia e seus domínios, relata à análise ergonômica do trabalho, as ferramentas que serão aplicadas e, por fim, as normas regulamentadoras relativas ao setor em que o estudo será realizado.

2.1 História da Ergonomia

A data oficial de surgimento da ergonomia é 12 de julho de 1949, pesquisadores e cientistas reuniram-se pela primeira vez na Inglaterra com o intuito de discutir e formalizar a presença dessa nova área de aplicação interdisciplinar da ciência (IIDA, 2005). No entanto o primeiro significado de Ergonomia é de 1857, durante o movimento industrial na Europa. A definição da Ergonomia foi feita por um cientista polonês, Wojciech Jastrzebowski, perante uma perspectiva de ciência do trabalho ou natural, embasada nas leis da ciência sobre a natureza. A definição constituía que:

A Ergonomia como uma ciência do trabalho requer que entendamos a atividade humana em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação (MÁSCULO & VIDAL, 2011, p.9).

É possível descrever que na antiguidade os utensílios de pedra lascada utilizados melhoraram o manuseio refletindo assim na produtividade, tendo assim maior eficiência na coleta e caça. Nesse período as deformações posturais tiveram algumas menções, assim como os riscos físicos devido aos impactos de temperatura e umidade e os ergonômicos em relação à adoção de posturas inadequadas (IIDA, 2005).

No período moderno, outros fatores foram introduzidos como o estudo de manuseio inadequado de cargas, riscos químicos como poeira e inalação de vapores, estudos de biomecânica e antropometria, higiene industrial referente à iluminação e ventilação dos locais e Medicina do Trabalho (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

A passagem do século XIX para o século XX caracterizou-se pela entrada dos engenheiros no âmbito ergonômico, sendo estes os principais agentes e não mais os fisiologistas. O estudo sobre as pás de F. W. Taylor, no início do século XX, fala de material mais leve, de maior capacidade para o manejo do carvão, sendo este um dos primeiros trabalhos publicados de Ergonomia que se tem notícia. O início do pós-guerra surge a Ergonomia Clássica, sendo estruturada e tendo como definição o estudo do relacionamento entre o trabalho e o homem, ambiente e equipamento, aplicação dos conhecimentos de fisiologia, psicologia e anatomia (PINHEIRO & FRANÇA, 2006).

Na Segunda Guerra Mundial os aviões passaram a voar mais rápido e mais alto, causando nos pilotos mal estar devido à falta de oxigênio nas grandes altitudes. Buscando solucionar o problema foram formados nos Estados Unidos e na Inglaterra grupos interdisciplinares que contavam com engenheiros, médicos e psicólogos. Eles trabalharam para adaptar aviões, veículos militares e demais equipamentos às características psicofisiológicas e físicas dos soldados (ABRAHÃO et. al., 2009). Os cientistas decidiram continuar seus estudos só que voltados para a indústria. A formação da primeira sociedade de Ergonomia ocorreu em decorrência desses estudos, a *Ergonomics Research Society* que surgiu em 1947 (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

Na atualidade a Ergonomia é difundida pelo mundo, existem muitas instituições de pesquisa e ensino que atuam nesse ramo (IIDA, 2005). No Brasil a Ergonomia pode ser destacada em três vertentes, sendo a primeira proveniente das escolas de engenharia de produção, a segunda oriunda das escolas brasileiras de *design* e a terceira advinda da origem da psicologia humanista (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

2.2 Ergonomia

Os termos gregos *ergon* que denota trabalho e *nomos*, que designa regras, leis naturais compõem a palavra ergonomia (MURRELL, 1965).

De acordo com a definição dada pela *Ergonomics Society* a ergonomia é vista como:

Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento (IIDA, 2005, p. 2).

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) *apud* Bernardo (2012), a ergonomia procura modificar os sistemas de trabalho buscando ajustar conforme as características, limitações e habilidades dos funcionários pretendendo assim um desempenho seguro, confortável e eficiente.

Os Ergonomistas colaboram para o projeto e avaliação das tarefas, planejamento, produtos, postos de trabalho, ambiente e sistemas tornando-os compatíveis com as habilidades, limitações e necessidades dos trabalhadores (IEA, 2000 *apud* MÁSCULO & VIDAL, 2011).

A Ergonomia tem a finalidade de transformar os sistemas de trabalho, seus propósitos são conciliar a atividade às habilidades, limitações e característica dos colaboradores e seus critérios são conforto, segurança e eficiência (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

Conforme ABERGO, em agosto de 2000 a Associação Internacional de Ergonomia (IEA) apresentou a seguinte definição oficial:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é 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 humanos e o desempenho global do sistema.

De forma geral os domínios da Ergonomia são (ABERGO, 2015):

- a) ergonomia física - vinculada as características da anatomia humana, fisiologia, anatomia, antropometria e biomecânica perante a sua atividade física. Inclui o estudo de postura no trabalho, projeto de posto de trabalho, movimentos repetitivos, manuseio de materiais, distúrbios músculo-esqueléticos, saúde e segurança;
- b) ergonomia cognitiva - referentes aos processos mentais, tais como memória, percepção, resposta motora, raciocínio. Os pontos pertinentes incluem tomada de decisão, desempenho especializado, carga mental de trabalho, stress, interação homem computador e treinamento perante a relação desses projetos que possam envolver sistemas e seres humanos;
- e

- c) ergonomia organizacional - busca otimizar os sistemas sócio-técnicos, incluindo políticas, processos e estruturas organizacionais. Os tópicos significativos incluem projeto de trabalho, trabalho em grupo, comunicações, organização temporal do trabalho, projeto participativo, trabalho cooperativo, organizações em rede, cultura organizacional, gestão da qualidade, tele trabalho e novos paradigmas do trabalho.

A saúde, segurança e satisfação dos trabalhadores estão em primeiro lugar para a ergonomia, sendo atendidos esses fatores a consequência para as organizações se dá na eficiência. Conseguir-se ter uma segurança nas empresas através de projetos do posto de trabalho, organização do trabalho e ambiente, buscando adequar estes as limitações e capacidades do trabalhador. Para que a saúde do trabalhador seja mantida as exigências de trabalho não podem exceder as suas limitações cognitivas e energéticas (ABRAHÃO et. al., 2009).

As empresas que atendem as expectativas e necessidades dos colaboradores têm como resultado sua satisfação. Porém existem muitas diferenças culturais e individuais, sendo que uma situação pode ser considerada desfavorável para alguns, enquanto que para outros é favorável. Perante esses fatores, as empresas devem ter um planejamento e organização do trabalho para que obtenham eficiência, proporcionando saúde e segurança aos seus trabalhadores (IIDA, 2005).

Para que a saúde do trabalhador seja preservada alguns aspectos devem ser levados em consideração como: controlar os fatores que causam as doenças, promover a adequação das condições ambientais e prevenir, reduzir e eliminar as causas prejudiciais (ARAÚJO & GARCIA, 2009).

As empresas buscam envolver os trabalhadores nas decisões a respeito do seu trabalho, respeitar suas individualidades e necessidades. Essa forma de integração possibilitou que as linhas de montagem do processo produtivo fossem em alguns momentos substituídas por grupos autônomos sendo constituídos por equipes menores e ocorrendo maior flexibilidade. Cada componente do grupo pode escolher sua tarefa e rodízios periódicos podem acontecer evitando desta forma a fadiga e monotonia (IIDA, 2005)

Para o desempenho da função ergonômica as organizações dispõem de profissionais das mais diversas áreas de atuação, tendo como destaque os mencionados a seguir (IIDA, 2005):

- Engenheiros de produção: eles contribuem situando postos de trabalhos sem sobrecargas e um fluxo racional de materiais.
- Engenheiros de projeto: colaboram transformando ambientes de trabalho e máquinas.
- Médicos do trabalho: ajudam ao realizar acompanhamentos de saúde e na identificação dos lugares que podem provocar doenças ocupacionais ou acidentes.
- Compradores: auxiliam da compra de equipamentos, materiais e máquinas mais confortáveis, mais adequados e seguros.
- Administradores: a contribuição se dá no estabelecimento de um plano de salários e cargos justos.
- Programadores de produção: podem garantir um fluxo mais adaptado de trabalho, evitando trabalhos noturnos, sobrecargas, estresses e atrasos.
- Fisioterapeutas e enfermeiros: cooperam na recuperação de trabalhadores com lesões ou dores além de atuar na prevenção.
- Psicólogos: estão envolvidos no processo de análise dos relacionamentos, treinamento e seleção de pessoas além de poderem implementar métodos novos.
- Analistas do trabalho: contribuem para o estudo de métodos, postos de trabalho e tempos.
- Desenhistas industriais: buscam adaptar equipamentos, máquinas, sistemas de comunicação e projetos de postos de trabalho.
- Engenheiros de manutenção e segurança: visualizam máquinas e áreas que sejam perigosas e precisam ser modificadas.

Os tipos de ergonomia quanto à sua interferência podem ser: ergonomia de concepção, correção, conscientização e participação.

A ergonomia de concepção tem sua ocorrência e contribui na fase de projeto de produto, da máquina, sistema ou ambiente. Essa situação exige experiência e conhecimento, pois não existe uma circunstância real e as decisões são tomadas com base em ocasiões hipotéticas ou semelhantes (ORSELLI, 2012).

Na ergonomia de correção a aplicação é em uma situação que já existe, com o intuito de resolver problemas como: fadiga excessiva, segurança, qualidade e quantidade da produção e doenças do trabalhador. Em certos casos o custo elevado de implementação acaba não sendo satisfatório, enquanto que outras melhorias são

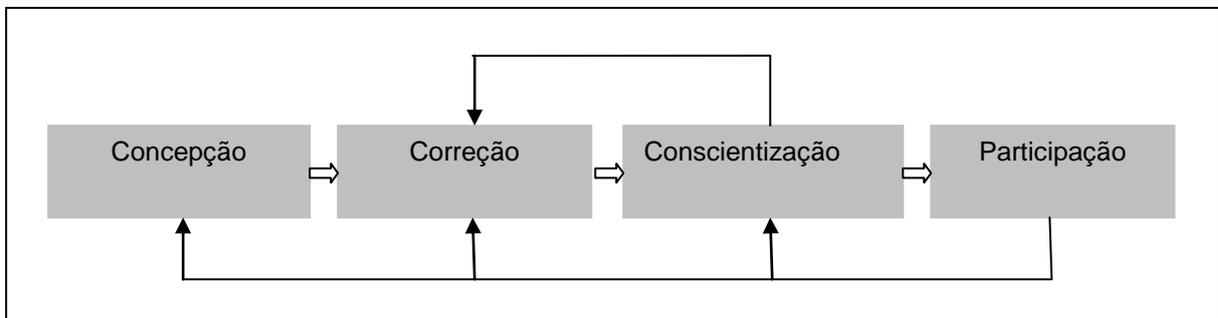
mais aceitas pela organização como a colocação de dispositivos de segurança, mudanças de posturas e aumento de iluminação (IIDA, 20005).

Quanto à ergonomia de conscientização, ela busca capacitar os próprios funcionários para identificar e corrigir determinados problemas. Busca-se criar essa cultura dentro da empresa com frequentes reciclagens, cursos de treinamento, buscando salientar para o trabalhador a forma segura de trabalhar e o reconhecimento de fatores de riscos (ORSELLI, 2012).

A ergonomia de participação envolve o próprio usuário do sistema na resolução de adversidades ergonômicas, o trabalhador possui um conhecimento maior do seu posto de trabalho. A ergonomia de conscientização mantém os trabalhadores informados e a de participação inclui de forma ativa os colaboradores (IIDA, 2005).

A seguir a Figura 2 com a relação das quatro ergonomias mencionadas anteriormente.

Figura 2- Classificação da ergonomia



Fonte: Iida, 2005, adaptada pela autora, 2015

A norma regulamentadora da ergonomia é a NR-17, esta busca estabelecer parâmetros que adaptam as condições de trabalho aos colaboradores e suas características fisiológicas, para que eles tenham uma maior segurança, mais conforto e desempenho eficiente (BRASIL, 2007).

2.2.1 Ergonomia nas Empresas

No cenário atual a busca por produtos com qualidade e que tenham menores custos de produção é uma meta que está incorporada dentro das organizações,

devido inclusive a uma questão de sobrevivência dos negócios. Um dos fatores que tornam as empresas competitivas é a relação tranquila entre os meios de produção e o trabalho do homem. Perdas de rendimento dos trabalhadores podem acarretar em uma produtividade menor. O uso de programas de melhoria contínua e da ergonomia como ferramenta pode influenciar positivamente nas empresas. Segundo Abrantes (2004), os pontos favoráveis podem ser:

- a) reduzir doenças ocupacionais e acidentes de trabalho;
- b) prevenir contra danos de equipamento e materiais;
- c) evitar perdas;
- d) minimizar custos de produção;
- e) diminuir faltas;
- f) maximizar a qualidade dos produtos;
- g) aumentar a produtividade;
- h) melhorar o comprometimento dos funcionários com a organização;
- i) aumentar a satisfação dos funcionários;
- j) melhorar a qualidade técnica dos trabalhadores; e
- k) aumentar a eficiência do ser humano.

A missão dentro de uma organização da ergonomia deve ser definida por ela, no entorno de seus dilemas, porém de maneira geral os critérios são: melhoria das condições de trabalho e saúde dos colaboradores. É de fundamental importância que a cúpula da empresa, sua área gerencial e técnica estejam dispostas a colaborar com as mudanças necessárias. Deve-se planejar a ergonomia conforme benefícios e custos em relação ao futuro. A equipe de ergonomia irá atuar segundo dois princípios, difundir juízos perante exames da situação de trabalho e realizar tal avaliação a partir da visão do trabalhador (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

Riscos no ambiente de trabalho ou situações agressivas podem levar os trabalhadores ao afastamento de suas funções devido a doenças ocupacionais, acidentes ou absenteísmo planejado, fazendo com que as empresas, governo e os trabalhadores tenham despesas. A estimativa de especialistas é que para cada 1 (um) dólar que é investido em prevenção se tem um ganho de 5 (cinco) dólares no aumento de produtividade (ABRANTES, 2004).

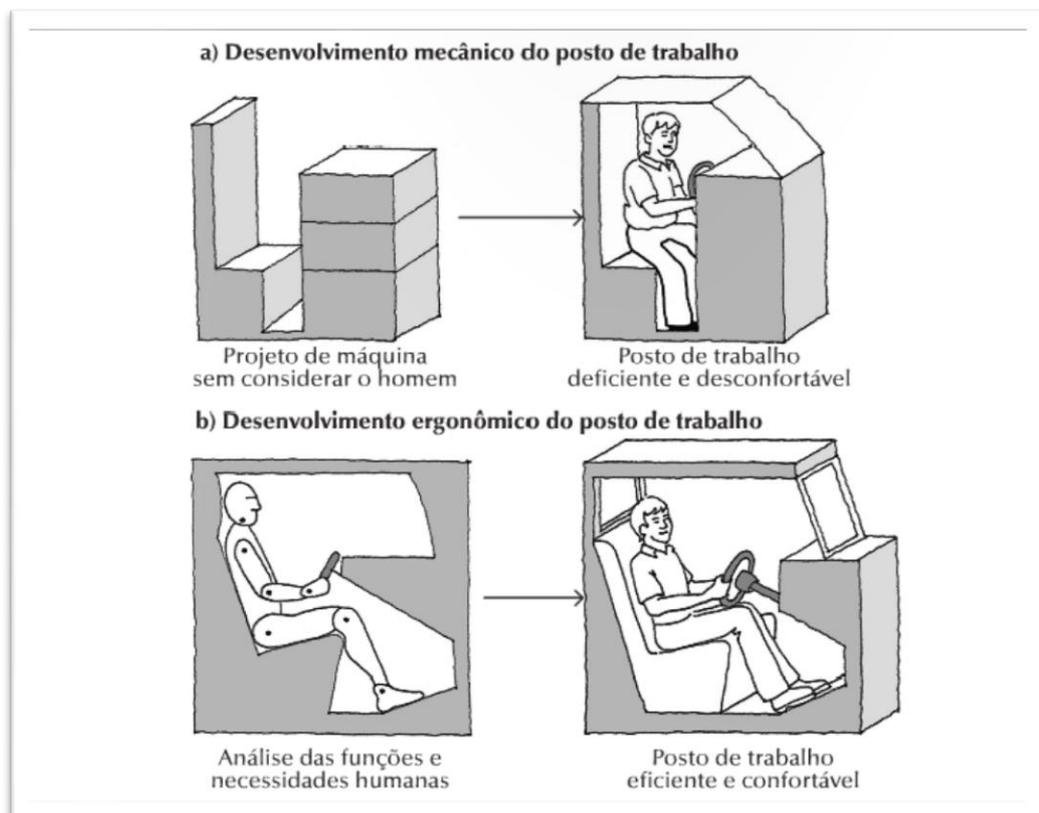
A abrangência da saúde do trabalhador vai além do local de trabalho, outros fatores colaboram como alimentação, lazer, salário, moradia, participação nas decisões da sociedade e existência de creche no trabalho. Mesmo diante de muitos

fatores o trabalho tem uma grande importância na saúde dos funcionários (MIRANDA, 2010).

A análise do posto de trabalho dentro das empresas está no estudo de uma parte do sistema em que o trabalhador atua. A avaliação dos movimentos e postura dos trabalhadores, suas exigências cognitivas e físicas e a análise da tarefa estão relacionadas ao nível do posto de trabalho e sua abordagem ergonômica. Supondo que o posto de trabalho seja apenas o funcionário operando uma máquina, a análise então deve ser feita a partir da interface homem-máquina-ambiente (IIDA, 2005).

A Figura 3 demonstra um desenvolvimento mecânico e adaptações feitas para que o operador tenha maior conforto na realização de seu trabalho.

Figura 3- Desenvolvimento de um posto de trabalho



Fonte: Iida (2005, p.17)

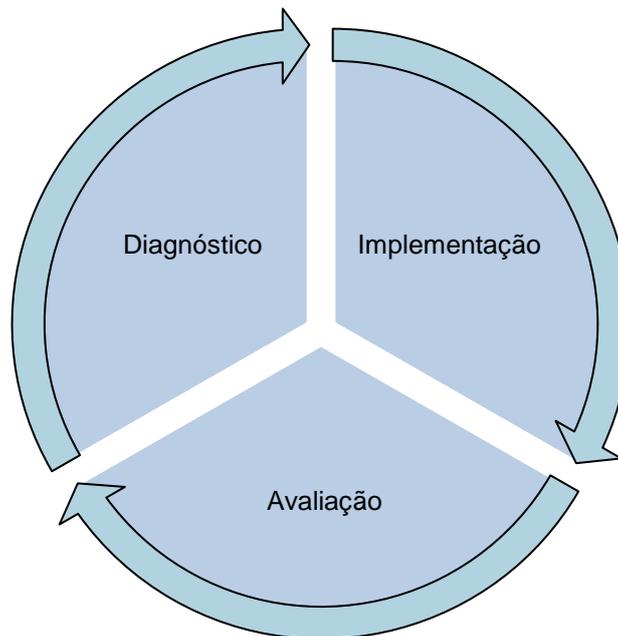
Sabe-se que atualmente os funcionários não dependem apenas de força física, muitos trabalhos estão ligados aos aspectos cognitivos com tomadas de decisões, concentração mental e atenção.

A análise ergonômica do trabalho é um conjunto de etapas que visa formular recomendações ergonômicas para os problemas propostos (ABRAHÃO et al., 2009).

2.3 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

A análise ergonômica do trabalho (AET) é uma interferência no ambiente de trabalho, visando um estudo das consequências e desdobramentos psicofisiológicas e físicas, resultantes da atividade dos trabalhadores. Procura entender o ambiente de trabalho, confrontar limitações e aptidões quanto à ergonomia, identificar situações que perante a legislação oficial são críticas, estabelecer sugestões de ajustes no processo, adaptações de produtos, ambiente e postos de trabalho (FERREIRA & RIGHI, 2009). São várias etapas que cercam a análise ergonômica do trabalho com o intuito de entender e alterar o trabalho (ABRAHÃO et al., 2009). Na Figura 4, que está representada a seguir, é possível distinguir as etapas da ação ergonômica em um ciclo.

Figura 4- Etapas da ação ergonômica



Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Para que ocorra uma ação ergonômica, algumas fases devem ser consideradas, são elas (ABRAHÃO et al., 2009):

- a) analisar a demanda;
- b) coletar informações sobre a organização;

- c) levantar as características da população;
- d) escolher as situações para análise;
- e) analisar o processo da tarefa e técnico;
- f) observar globalmente e abertamente a atividade;
- g) elaborar um pré-diagnóstico;
- h) observar sistematicamente, analisar os dados;
- i) validar;
- j) diagnosticar; e
- k) recomendar transformações.

A aplicação dos conhecimentos de ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir um comportamento de trabalho real está inclusa na análise ergonômica do trabalho. São cinco passos o método da AET, sendo eles (IIDA, 2005):

- a) análise da demanda;
- b) análise da tarefa;
- c) análise da atividade;
- d) diagnóstico; e
- e) recomendações.

2.3.1 Análise da demanda

Na análise da demanda o problema é descrito, justificando assim uma ação ergonômica. As motivações podem vir tanto por parte dos trabalhadores como da direção da empresa. A análise da demanda busca entender a dimensão e natureza dos problemas propostos. O problema pode ser exposto de forma parcial ou mascarado, pode também ocorrer desacordo entre as partes envolvidas (ergonomistas, trabalhadores, gerentes e supervisores), sendo preciso então ocorrer um processo de negociação entre todos para se delimitar o problema (IIDA, 2005).

O ponto inicial de toda a análise ergonômica do trabalho é a análise da demanda. Permite definir um contrato e delimita a intervenção quanto a custos, prazos, informações, pessoas e acesso a várias áreas da empresa. Os tipos de demanda podem ser (FERRARI, 2013):

- a) solução de problemas ergonômicos em postos de trabalho que já estão em funcionamento ou implementados;

- b) diagnóstico de novas condicionantes, devido mudanças organizacionais ou novas tecnologias; e
- c) recomendações ergonômicas para um posto novo de trabalho.

Busca-se como fontes sobre a demanda: visita a condição de trabalho, consulta a documentos, visitas complementares, consultas as várias áreas da empresa e diversos atores sociais. Para a proposição da intervenção ergonômica devem-se apresentar os objetivos, a metodologia, os resultados esperados a quem estabeleceu a demanda. Apresentar os tipos de dados, elemento de análise, finalidades da intervenção aos trabalhadores. Devem ser exibidos os resultados obtidos para todos que estiveram envolvidos na intervenção (FERRARI, 2013).

Na Figura 5 que está representada a seguir, é possível visualizar o que a análise da demanda busca.

Figura 5- A análise da demanda visa

O que a análise da demanda objetiva
<p>As diferentes informações devem ser formalizadas</p> <p>Entender melhor a natureza dos problemas e questões dos trabalhadores</p> <p>Determinar o ponto de partida para as fases seguintes da ação</p> <p>Avaliar a magnitude do problema abordado</p> <p>Identificar os inúmeros sentidos sobre o mesmo problema</p>

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Ao analisar a demanda as contradições devem ser explicitadas, entender o ponto de vista do outro favorece que sejam construídas soluções de compromisso. Para a análise da demanda devem ser levados em conta os seguintes aspectos (ABRAHÃO et al., 2009):

- a) reformular as questões iniciais;
- b) formular hipóteses;
- c) investigações necessárias devem ser orientadas para a produção desses conhecimentos; e
- d) a relevância, inclusive das contradições, irá depender de como se articula.

A delimitação do campo de estudo é importante e o levantamento das informações gerais deve ser realizado. Na Figura 6 estão descritas as várias informações gerais que devem ser levantadas.

Figura 6- Levantamento de Informações Gerais

Informações Gerais			
População	Dimensão Institucional	Perfil Epidemiológico	Outros Dados
Gênero, idade, experiência, formação, jornada de trabalho, tempo de trabalho e treinamento.	Serviços, produtos, evolução dos serviços, exigências de qualidade, exigências legais, política de gestão.	Estado de saúde, queixas, acidentes, problemas de saúde.	Alimentação, clima, sazonalidade, transporte, exigências legais.

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Antes de iniciar o processo de observação o ideal é conhecer como a empresa funciona, com isto é possível avaliar as implicações de ação, o contexto, as definições e dificuldades do processo conforme as particularidades da organização. Nesse período o ergonomista aumenta o contato, começa a verificação da documentação da empresa e as primeiras visitas, as situações de trabalho em que os operadores estão sujeitos. Na Figura 7 estão dispostas as informações importantes que os responsáveis pela AET devem ter acesso.

Figura 7- Informações pertinentes

Informações	
Deve ser assegurado: <ul style="list-style-type: none"> • acesso à documentação • acesso às condições de trabalho • acesso aos colaboradores • acompanhamento • divulgação dos resultados • premissas éticas 	Análise documental: <ul style="list-style-type: none"> • características da população • exigências legais • tarefa • perfil epidemiológico • dimensões econômicas

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Os primeiros contatos são primordiais para que o trabalho possa ser desenvolvido, os objetivos e papéis são definidos. Como a empresa funciona e as informações sobre ela são de fato relevantes, devem ser levadas em consideração informações sobre a organização como (ABRAHÃO et al., 2009):

- a) normas de produção;
- b) limitações de espaço;
- c) limitações de tempo;
- d) surgimento de acontecimentos não controlados; e
- e) colaboração com outros indivíduos.

Informações importantes para uma AET podem vir das características da população em uma determinada organização. Deve-se ter atenção quanto alguns aspectos como: qualificação profissional, sexo, idade, tempo de serviço na empresa, formação inicial, rotatividade, indicadores de segurança e saúde e absenteísmo. Com esses dados é possível verificar, por exemplo, que quando a taxa de absenteísmo é alta pode indicar problemas como rejeição aos afazeres, mostrando que melhorias devem ser feitas, como balanceamento da carga de trabalho. A atividade de um trabalhador pode estar conectada com fatores externos como: meios disponibilizados e objetivos da empresa. E com fatores internos, podendo ser as propriedades do organismo humano, o raciocínio, personalidade e projetos particulares (PINHEIRO & FRANÇA, 2006).

As situações de trabalho englobam elementos complexos, desta forma os critérios para a escolha da situação de análise são diversos. Alguns aspectos que são importantes para a escolha da situação de trabalho ou tarefa a ser analisada podem ser: queixas frequentes, número de problemas, objeto de mudanças, consequências graves, imagem da organização e função estratégica. Com a situação a ser analisada definida, o ergonomista parte para o aprofundamento dos seus conhecimentos sobre definição operacional e processo técnico (ABRAHÃO et al., 2009).

2.3.2 Análise da tarefa

Na análise da tarefa os objetivos são dispostos e os colaboradores devem cumpri-los. Representa um planejamento do trabalho e pode estar incluso em documentos formais, ou de forma informal atendendo a expectativas gerenciais. A disparidade entre o que é prescrito e o que é executado são analisados pela AET. Tal fato pode ocorrer porque as condições reais são diferentes daquelas previstas e devido a alguns trabalhadores não seguirem rigorosamente o método prescrito. Pode-se constatar que a AET não deve basear-se somente nas tarefas, pois as mesmas distanciam-se do real. Por outro lado os controles gerenciais não devem apoiar-se somente nas tarefas prescritas (IIDA, 2005).

As tarefas vão além das condições técnicas de trabalho, compreende também as condições organizacionais e ambientais. Devem-se identificar as exigências da tarefa como: identificar grandes processos, tipo de intervenção ergonômica e as

áreas abrangidas, preparar planos (protocolos verbais, questionários, levantamentos posturais) e diagnosticar disfunções claras. Quanto ao ser humano deve ser levado em conta os seguintes dados (FERRARI, 2013):

- a) qualificação e formação profissional;
- b) função no sistema de produção do trabalhador;
- c) quantos trabalhadores efetuam seus trabalhos em cada posto seus horários, equipes e maneira de alternância;
- d) trabalhadores que atuam de forma simultânea no posto de trabalho e a divisão das tarefas; e
- e) aspectos dos trabalhadores como sexo, idade, remuneração, absenteísmo, estabilidade no posto de trabalho e na empresa.

Para Ferrari (2013), a estrutura da máquina, as condições técnicas, as ações, as condições do ambiente e as condições organizacionais devem ser devidamente examinadas.

Quanto à estrutura da máquina os dados a serem considerados devem ser: a suas dimensões, estrutura geral, problemas aparentes, princípio de funcionamento, órgão de controle e comando.

As condições técnicas de controle os dados que devem ser levados em consideração são: as dimensões dos sinais visuais, diferentes tipos de canais (visuais, auditivos), intensidade dos sinais sonoros e luminosos, exigência de sinais de advertência.

Em relação às condições técnicas de comando as informações relevantes estão relacionadas à variedade e ao número de comandos, o grau de precisão do operador ao efetuar o comando, distância, posição dos comandos e sinais, frequência e agilidade do operador ao realizar as ações, intervalo entre a manifestação do sinal e dos comandos.

As condições técnicas de entrada têm os seguintes dados a analisar: a natureza das matérias-primas, das energias, dos produtos semi-acabados e das adições dos diversos produtos. As condições técnicas de saída analisam os dados quanto às características dos produtos tratados ou fabricados pelo sistema de produção, quanto à quantidade e qualidade.

Quanto às ações os dados devem ser: movimentos que o ser humano realiza para a execução do trabalho, ações imprevistas, deslocamentos e posturas de trabalho, decisões a serem tomadas.

Quanto às condições do ambiente os dados relevantes são: ambiente térmico, acústico, luminoso e vibratório, planos e espaço de trabalho e a qualidade do ar.

Condições organizacionais devem ser consideradas a estrutura das comunicações, o arranjo físico do sistema de produção e máquinas, divisão de funções entre os postos de trabalho, procedimentos e métodos de trabalhos.

É importante na análise do trabalho caracterizá-lo quanto ao processo de produção da organização. As atividades podem ter interações, operadores podem trabalhar em um mesmo objeto de trabalho, ou relações entre trabalhadores que dividem suas competências para atender uma situação particular. As tarefas são repartidas seguindo uma racionalidade e a produção é estabelecida de uma forma específica. Para que as tarefas sejam realizadas um trabalho prescrito é realizado anteriormente (ABRAHÃO et al., 2009).

Um conjunto de representações e prescrições são apontadas para que ocorra um entendimento concreto do trabalho, com isto busca melhorar o ambiente de trabalho produtivo e também diminuir o trabalho improdutivo (GUÉRIN, 2001).

As informações devem estar organizadas para que se tenha um domínio sobre os dados técnicos, servindo de base para um pré-diagnóstico e construção de hipóteses, além de auxiliar na construção de ferramentas válidas para interpretação e descrição dos dados e servir de apoio para a comunicação com os diversos interlocutores. Para analisar a tarefa, o entendimento do que é solicitado ao operário é indispensável. Uma tarefa define qualquer trabalho, nos documentos da organização ela é descrita, mesmo sendo formal ou informal. Se as regras e procedimentos não são detalhadas o trabalhador pode defini-la parcialmente para que seja cumprida a tarefa (ABRAHÃO et. al., 2009).

É importante salientar que como o trabalho é realizado influencia o conteúdo das tarefas, as perguntas que devem ser feitas quanto à natureza da tarefa e o controle que estão expostas na Figura 8.

Outras questões devem ser analisadas como a hierarquia dentro da organização e em relação ao constrangimento temporal, este faz referência às limitações que o operário pode apresentar. Na Figura 9 estão dispostas as perguntas em relação aos dois tópicos: constrangimento temporal e hierarquia.

Figura 8- Perguntas sobre a natureza da tarefa e o controle

Perguntas	
Natureza da tarefa	Controle
<p>Como é configurada a tarefa no processo de produção?</p> <p>O processo é dividido em pequenos passos e cada tarefa é restrita?</p> <p>A ação deve ocorrer de maneira individual ou em cooperação com os colegas?</p> <p>A tarefa requer o controle de estoques, preenchimento de relatórios, programação no computador?</p> <p>A maneira de operar pode ser alterada pelos trabalhadores ou devem ser seguidos rigidamente?</p> <p>O controle do processo é referente uma tarefa com manipulação de ferramentas, peças, produtos ou é automatizado?</p>	<p>O controle de produção é feito com uma supervisão direta?</p> <p>Os meios de controle de produção são eletrônicos?</p> <p>Quem faz o controle é o próprio trabalhador?</p> <p>O controle da qualidade, dos estoques fazem parte da tarefa?</p>

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Figura 9- Perguntas sobre constrangimento temporal e hierarquia

Perguntas	
Constrangimento temporal	Hierarquia
<p>O tempo estimado para a execução da tarefa é satisfatório?</p> <p>Para que o propósito de produtividade seja alcançado é necessário que o trabalhador faça horas extras?</p> <p>Os turnos e horários permitem que o trabalhador tenha repouso e vida social e familiar adequados?</p> <p>O tempo de descanso é suficiente para recuperar o esgotamento?</p> <p>Em uma situação de risco o operador sabe como proceder?</p> <p>Há tempo para uma mudança no modo operatório caso seja necessário?</p> <p>A velocidade de produção pode ser alterada caso o trabalhador tenham vontade ou necessite?</p> <p>Para as trocas de plantões ou turnos há um tempo previsto?</p>	<p>Em relação aos outros na hierarquia qual a situação dos trabalhadores analisados</p> <p>Ocorrem conversas?</p> <p>Com quem é possível trocar opiniões, emitir parecer?</p> <p>Como as relações de controle e supervisão são previstas?</p> <p>Durante a realização do trabalho existem meios de controle eletrônicos?</p> <p>Existe trabalho em equipe?</p> <p>Que margem o trabalhador tem para a tomada de decisão?</p> <p>Qual o poder dos supervisores sobre os trabalhadores, por exemplo, quanto à mudança de horários?</p> <p>Quais são as responsabilidades em relação ao cargo?</p> <p>Como os trabalhadores são avaliados?</p> <p>Como é avaliada a qualidade do trabalho?</p>

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Para que o estudo da tarefa seja aprofundado é necessário uma gama de dados dos mais variados aspectos, portanto além das questões destacadas anteriormente os documentos são importantes entre outros questionamentos. Deve-se levar em consideração também que alguns determinantes da tarefa podem variar ao longo do tempo ou até mesmo ao longo de uma jornada (ABRAHÃO et al., 2009).

2.3.3 Análise da atividade

A análise da atividade busca compreender o comportamento do trabalhador, ao executar uma tarefa, o modo como o colaborador age para a realização do que lhe foi atribuído. A atividade pode ser influenciada por fatos internos como a formação, experiência, sexo, idade dos trabalhadores, além de fatos momentâneos como fadiga, sono, motivação, e por fatores externos referentes às condições em que a atividade é realizada. São classificados em três principais tipos: organização do trabalho, referente a horários, turnos e constituição de equipes; conteúdo do trabalho, delimitado por normas, regras e objetivos; e meios técnicos, designados por equipamentos, arranjo e dimensionamento do posto de trabalho, máquinas, ambiente térmico, iluminação (IIDA, 2005).

Para que ocorra a construção de soluções para os problemas que na análise da demanda foram levantados observações globais devem ser feitas. Registros como protocolos, imagens, fichas de como é realizado o trabalho auxiliam na compreensão dos elementos relativos a este. As observações e a reorganização das informações são significativas, a Figura 10 destaca os motivos que são relevantes para a reestruturação das informações.

Figura 10- Observações

Reorganização das informações
Garante um domínio em relação aos dados técnicos relativo à situação de trabalho.
Serve como base para a construção do pré-diagnóstico e elaboração de hipóteses.
Formar ferramentas de referência que sejam de utilidade para a interpretação e descrição dos dados que serão fornecidos pela análise da demanda.
Serve de apoio para a comunicação e comprovação dos dados aos que estão inclusos nessa análise.

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

As observações podem ocorrer em diversos aspectos como (ABRAHÃO et al., 2009):

- a) descrições relacionadas aos processos técnicos, importante para evidenciar as etapas e fluxos de transformação, enfatizar a estrutura do processo e constatação ou apuração de primeiras hipóteses;

- b) descrições topográficas, relacionado a impasses de acesso, congestionamento, visibilidade, comunicação, as combinações de dados organizacionais e técnicos devem ocorrer; e
- c) descrições localizadas nos meios de informações e ferramentas, saber se o trabalhador tem respostas referente ao resultado de suas ações e também conhecer se os dispositivos podem prejudicar a execução do trabalho (visibilidade, acessibilidade, flexibilidade, etc).

As questões são tratadas isoladamente, porém a elaboração do pré-diagnóstico permite associar a atividade realizada com os problemas encontrados. Deve-se levar em conta fatores estáveis, estes podem ser: o intervalo de tempo e os períodos em que são observadas as atividades, os turnos, manutenção, etc. E quanto a legitimidade do que se está observando três critérios são levados em conta, são eles (ABRAHÃO et al., 2009):

- a) validação da observação referente ao que foi levantado na demanda de problemas;
- b) o setor que está sendo estudado é realmente o local em que a manifestação do problema é clara; e
- c) os dilemas colocados serão respondidos com os materiais extraídos das observações e se a relação com o problema levantado existe.

As observações possibilitam a elaboração das hipóteses e a formulação de um pré-diagnóstico (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

2.3.4 Formulação do diagnóstico

Para que o diagnóstico seja formulado um pré-diagnóstico pode ser elaborado.

Com a análise da tarefa são obtidas as coletas de informações referentes ao trabalho, na análise da atividade as observações efetivas do trabalho são utilizadas. Com essas etapas muitas informações são reunidas e serão esses dados que resultarão na elaboração do pré-diagnóstico. A Figura 11 apresenta a articulação dos dados para o resultado do pré-diagnóstico.

Figura 11- Foco no problema

Dados relevantes para elaboração do pré-diagnóstico
<ul style="list-style-type: none">• Observações espontâneas.• Hipóteses preliminares.• Variabilidade e complexidade da situação estudada.• Conhecimento do ergonômista.• Funcionamento da organização.

Fonte: Abrahão et al., 2009, adaptada pela autora, 2015

Para a concepção do diagnóstico são utilizados e tratados os dados do pré-diagnóstico. Com a formulação do diagnóstico as questões iniciais são reformuladas, hipóteses de base são elaboradas, mudanças favoráveis para o ambiente de trabalho são articuladas e contribuição nas estratégias que o trabalhador utiliza são expressadas (ABRAHÃO et al., 2009).

Na formulação do diagnóstico pretende-se descobrir as causas que acarretam o problema relatado na demanda. Muitos fatores podem influenciar na atividade de trabalho, podendo estar relacionados com a empresa ou com o trabalho. O absenteísmo, por exemplo, pode estar ocorrendo por gases tóxicos que podem causar doenças respiratórias. Acidentes podem ocorrer devido ao piso ser escorregadio, manutenção de máquinas deficientes, sinalizações mal interpretadas. Treinamento escasso ou um alto índice de estresse no ambiente pode ocasionar muita rotatividade de funcionários (IIDA, 2005).

Observações sistemáticas devem ser realizadas para que dimensões significativas referentes às hipóteses sejam formuladas. A observação da atividade deve levar em consideração a postura, comunicação, ações sobre o dispositivo, gestos. Durante a análise da atividade busca-se verificar os deslocamentos e a localização, a exploração visual, as comunicações, as posturas, as ações, as verbalizações, outras técnicas e instrumentos, e o ambiente físico (ABRAHÃO et al., 2009).

Os deslocamentos e localização permitem detectar os níveis das ações, estratégia de busca de informações, etapa da tarefa, ambiente para definição do arranjo físico e a necessidade de recorrer a outros locais para a aquisição de informações.

A exploração visual identifica em que local o operador busca informações visuais dentro do ambiente ou sistema técnico. Essa condição permite avaliar a sequência da busca, as informações utilizadas e suas fontes e a frequência do uso.

As comunicações referem-se à interação entre os indivíduos no trabalho e podem ser de formas variadas como: por meios da escrita e gestos, verbalização ou outros suportes (meios eletrônicos, documentos, telefones).

As posturas podem ser incumbidas da responsabilidade de suporte gestual do trabalhador, fadiga visual e física, manutenção do equilíbrio, relação entre as características físicas do ambiente de trabalho e as antropométricas do trabalhador e suporte da busca de informação visual.

Referente às ações as observações direcionam-se aos objetos manipulados e aos gestos, porém as combinações efetuadas devem ter algum significado para o operador.

As verbalizações servem para a compreensão das características principais da atividade, para o conhecimento do ergonômista do vocabulário do trabalhador e para assimilar a interpretação que ele tem do sistema técnico. Podem ser caracterizadas em dois modelos as verbalizações, as que são realizadas simultaneamente ao desempenho do trabalho (informações durante a atividade) e as que ocorrem após o trabalho (os resultados são apresentados ao trabalhador).

Quanto às técnicas e instrumentos, as coletas de dados podem ser através de alguns instrumentos como: observação livre, entrevistas, avaliação de documentos, observações sistemáticas, questionários e medidas ambientais. Os questionários são utilizados quando os dados são de natureza macro e podem ser questões abertas, fechadas ou *survey* (quando valores são atribuídos dentro de uma escala). As entrevistas são bastante utilizadas na ergonomia e estas podem variar sendo aberta, fechada ou semi-estruturada.

No ambiente físico pode ser necessário à mensuração de alguns parâmetros relacionados ao local de trabalho. Para que as medidas sejam estabelecidas de forma coerente é necessário ter conhecimento das técnicas de medições e dos locais apropriados. As medidas ambientais podem ser: luminosidade, radiação, temperatura, pressão sonora, umidade, medida do espaço físico, etc. Alguns instrumentos podem ser utilizados para que a observação fique documentada, como câmeras fotográficas, gravador, desenhos, croquis, aparelho de registro fotográfico ou eletrônico, protocolos, planilhas, etc.

O processo de análise conduzido anteriormente resulta no diagnóstico, o pré-diagnóstico abrange uma parte significativa do diagnóstico, porém o objetivo não se resume em confirmar aquele, ele pode vir a ser parcialmente ou totalmente rejeitado. Sendo assim novas observações e reformulações das hipóteses devem ser realizadas. Uma nova etapa ocorre após o diagnóstico, sendo ela a elaboração das recomendações que indicarão a direção para o projeto e concepção das modificações do trabalho (ABRAHÃO et al., 2009).

2.3.5 Recomendações ergonômicas

Nas recomendações ergonômicas serão propostas as providências a serem tomadas para a resolução do problema diagnosticado. Elas devem ser especificadas de forma clara, descrevendo-se todos os processos necessários para resolver o problema. Sendo necessário podem ser acompanhadas de figuras para exemplificar as modificações a serem feitas em postos de trabalho e máquinas. O responsável deve ser indicado, podendo ser um departamento, uma pessoa, uma seção encarregada da implementação, com a informação do prazo (IIDA, 2005).

Para os problemas relatados na demanda devem ser criadas soluções, estas podem contemplar aspectos do posto de trabalho ou físicos, arquitetura de sistemas de informação, tempos de trabalho, divisão das tarefas, características das ferramentas ou do ambiente de trabalho, etc. As transformações devem ser implementadas com prudência, pois ainda não é possível antever a nova situação (ABRAHÃO et al., 2009).

2.4 Ferramentas de Ergonomia Física

Para que as recomendações ergonômicas sejam feitas alguns métodos podem auxiliar na construção do diagnóstico.

O trabalho e suas condições podem ser avaliados com os métodos ergonômicos, estes consistem no uso de muitos campos do conhecimento que viabilizam levantar, analisar, averiguar e sistematizar o que está sendo estudado (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

Muitos são os métodos disponíveis e estes estão divididos em categorias, as quais são: psicofisiológicos, métodos físicos, equipe, cognitivo-comportamentais, macroergonômicos e ambientais (STANTON et. al., 2004).

Os métodos que serão apresentados são o *Ovako Working Posture Analyzing* (OWAS) e o *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), para análise de postura e para avaliação de riscos lesão músculo-esquelética, respectivamente (MATTILA & VILKKI, 1998).

Um *software* chamado Ergolândia contém essas ferramentas ergonômicas e ele permite a avaliação do ambiente de trabalho.

2.4.1 OWAS

Um dos maiores problemas encontrados nas empresas relacionados à saúde ocupacional são os distúrbios osteomusculares. As posturas incorretas acarretam esses distúrbios, que variam desde posturas incorretas a deficiências severas (MATTILA & VILKKI, 1998).

Para a análise de posturas a ferramenta OWAS pode ser uma excelente aliada, ela foi desenvolvida por uma indústria especializada na fabricação de produtos de aço finlandesa juntamente com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, na Finlândia (MATTILA & VILKKI, 1998).

O registro de análise das posturas pode ser realizado utilizando fotografias, filmagens, observação *in loco*, registros da atividade elétrica muscular. As atividades devem ser registradas em intervalos constantes ou variáveis, deve-se observar o tempo e a frequência utilizada em cada postura. As posturas são combinadas entre costas, braços, pernas e forças exercidas determinando assim o resultado sobre o sistema músculo-esquelético. As fases da atividade que são mais interessantes podem ser consideradas, as posições das costas, braços e pernas podem ser indicadas, assim como o uso de carga ou levantamento de peso conforme a caracterização do método. Após a indicação das posturas o método classifica e calcula a carga de trabalho em quatro classes (MÁSCULO & VIDAL, 2011).

A Figura 12 demonstra a caracterização das posturas e suas descrições típicas pelo método OWAS.

Figura12- Caracterização das posturas

Costas	Braços	Pernas	Carga/Força	Atividade
Posições Típicas do Método OWAS				
1- Ereta 2- Inclínada 3- Ereta e torcida 4- Inclínada e torcida	1- Dois braços abaixo dos ombros 2- Um braço no nível ou acima do ombro 3- Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	1- Sentado 2- De pé com ambas as pernas esticadas 3- De pé com o peso de uma das pernas esticadas 4- De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados 5- De pé ou agachado com um dos joelhos dobrado 6- Ajoelhado em um ou ambos os joelhos 7- Andando ou se movendo	1- Peso ou força necessária igual ou menor que 10 kg 2- Peso ou força necessária maior que 10 kg ou menor que 20 kg 3- Peso ou força necessária excede 30 kg	

Fonte: Másculo & Vidal, 2011, adaptada pela autora, 2015

O tempo da atividade é monitorado e suas posturas classificadas conforme a Figura12 e então se atribui uma categoria a carga de trabalho. São mensuradas quatro categorias, a saber (MÁSCULO & VIDAL, 2011):

- 1- Não são necessárias medidas corretivas
- 2- Serão necessárias correções no futuro
- 3- São necessárias correções logo que possível
- 4- São necessárias correções imediatas

Posturas incorretas podem ocorrer por motivos de projetos inadequados de assentos, bancadas de trabalho e máquinas. Sendo mantidas por um tempo longo, tais posturas inadequadas podem acarretar dores fortes no conjunto de músculos requeridos para tal postura (IIDA, 2005). A Figura 13, demonstra a localização das dores quando posturas indevidas são praticadas.

Figura 13 - Posturas incorretas e suas consequências

Posturas inadequadas	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neutras	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Fonte: Iida, 2005, adaptada pela autora, 2015

2.4.2 RULA

A ferramenta RULA pode ser de fácil aplicação e manuseio, ela pode ser aplicada no local de trabalho como parte de uma análise ergonômica. Ela contribui para a análise postural, podendo analisar movimentos dinâmico ou estático seu principal alvo é na força excessiva e movimentos repetitivos, podendo ser utilizado em trabalhos que exigem um esforço maior dos membros superiores (SHIDA, 2012).

O método RULA foi publicado em uma revista científica *Applied Ergonomics* no ano de 1993, sendo elaborado por Lynn McAtamney e Nigel Corlett da *University of Nottingham's Institute of Occupational Ergonomics*. O método foi elaborado para uma população trabalhadora que estava exposta a riscos de lesões muscoesqueléticas, sendo uma técnica de avaliação ágil (LUEDER, 1996).

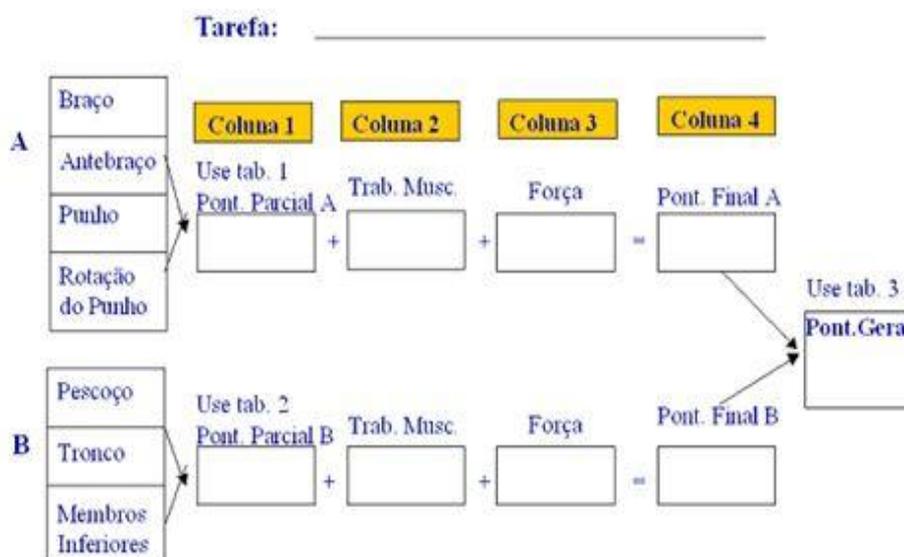
A vantagem deste método, é que a análise é rápida e pode ser estendido a um grande número de trabalhadores. A análise é realizada quanto às posturas de trabalho de ombros e pernas, pescoço e das extremidades superiores. A sua aplicação resulta em uma pontuação que designa o estado das posturas adotadas sendo avaliada como (MÁSCULO & VIDAL, 2011):

- a) 1 ou 2 resulta em uma postura admissível caso não seja repetida ou mantida durante muito tempo;

- b) ou 4 observações mais cuidadosas devem ser adotadas, sendo conveniente incluir alterações;
- c) 5 ou 6 sendo necessárias investigações mais cautelosas, modificações devem ser rapidamente introduzidas; e
- d) 7 ou mais indica a necessidade de investigações mais cautelosas, modificações devem ser imediatamente introduzidas.

As pontuações devem ser feitas conforme o ângulo do ombro, cotovelo, pulso, o giro do punho. Pontuar para o esforço muscular e para a carga, ângulo do pescoço e do tronco e pontuação das pernas. Após o preenchimento das tabelas o resultado pode ser calculado conforme a Figura 14.

Figura 14- Pontuação do método RULA



Fonte: Oliveira, 2012

As recomendações podem ser realizadas conforme a Figura 15, que está a seguir.

Figura 15 - Recomendações

Nível 1	Pontuação de 1-2	Se não repetida ou mantida por longos tempos a postura é aceitável.
Nível 2	Pontuação de 3-4	Investigar, possibilidades de requerer mudanças.
Nível 3	Pontuação de 4-5	Investigar, realizar mudanças rapidamente.
Nível 4	Pontuação de 7+	Mudanças imediatas.

Fonte: Másculo & Vidal, 2011, adaptada pela autora, 2015

Para a aplicação dos métodos OWAS e RULA será utilizado um *software* denominado Ergolândia, não sendo necessário realizá-los manualmente.

2.4.3 Ergolândia

O *software* Ergolândia foi desenvolvido no ano de 2008 pela FBF SISTEMAS com a intenção de ajudar as empresas e profissionais na área de Saúde Ocupacional. Contendo vinte ferramentas ergonômicas o *software* melhora e avalia a situação de trabalho. Os profissionais que trabalham com avaliação de postos de trabalho e tarefas podem recorrer ao *software* para auxiliar tanto na melhoria da saúde ocupacional dos colaboradores como para ampliar a produtividade (FBF SISTEMAS, 2008).

Em relação à ergonomia, o Ergolândia permite analisar as condições de trabalho, buscando melhorar as condições inadequadas e tornando o ambiente de trabalho mais produtivo e confortável. Para o trabalhador o *software* tende a contribuir na melhoria de qualidade de vida, pois ele elimina ou atenua o sofrimento mental e físico advindo das inadequadas condições de trabalho (FBF SISTEMAS, 2008).

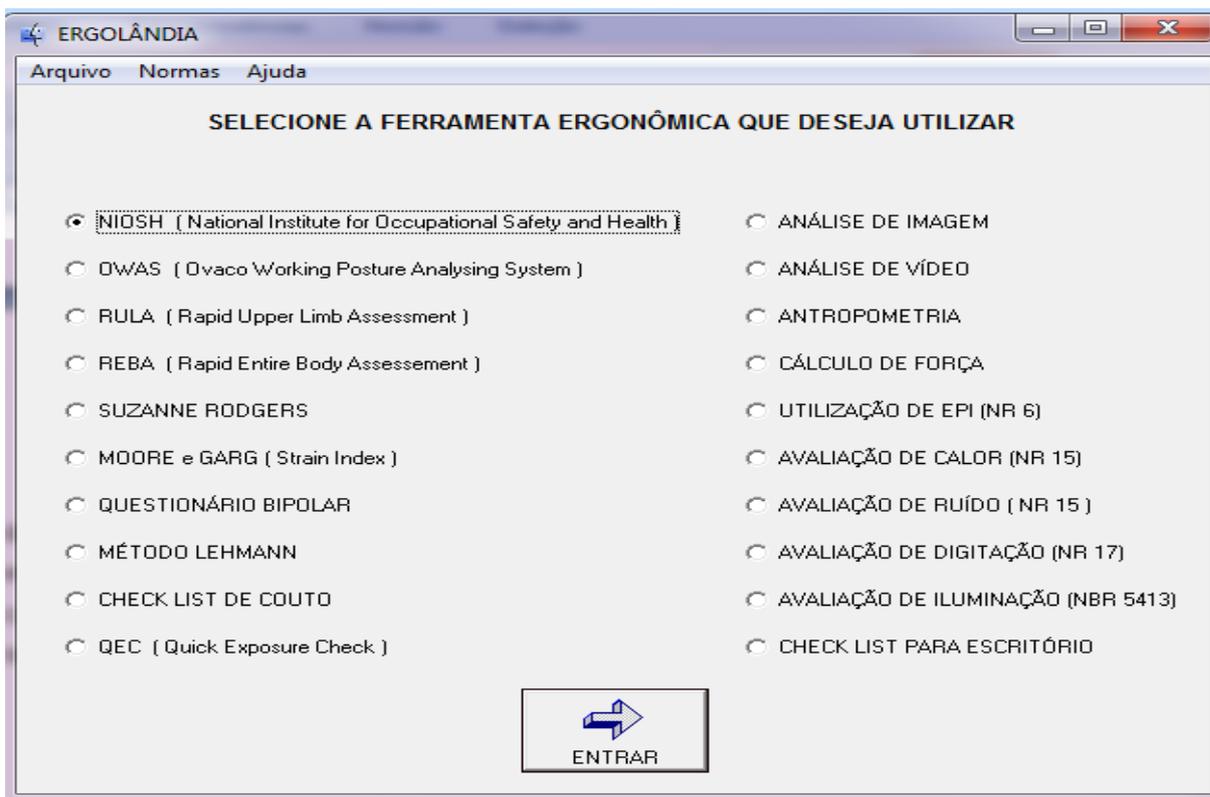
O *software* Ergolândia 5.0 versão Demo foi utilizado para a pesquisa, o qual contém vinte ferramentas ergonômicas.

Para as empresas, espera-se que o Ergolândia seja uma ferramenta de correta análise, podendo assim ser planejada as ações. Sendo também importante para o suporte de identificação de riscos, possibilitando assim a diminuição de afastamentos por atestado médico, custos com tratamento de saúde, absenteísmo e tendo resultados satisfatórios certamente a imagem das organizações não terão problemas quanto a esses fatores (FBF SISTEMAS, 2008).

Os profissionais que geralmente trabalham com esse *software* são: médicos do trabalho, ergonomistas, coordenadores e supervisores de produção, líderes, engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, fisioterapeutas do trabalho, consultores, gerência industrial, palestrantes, estudantes de áreas relacionadas à saúde ocupacional e professores (FBF SISTEMAS, 2008).

A Figura 16 ilustra a pagina inicial do *software* Ergolândia, na qual o usuário deve escolher a ferramenta que deseja utilizar entre as vinte que estão disponíveis.

Figura 16- Ferramentas ergonômicas



Fonte: FBF SISTEMAS, 2008

2.5 Normas Regulamentadoras (NR)

A Norma Regulamentadora relativo à Segurança e Medicina do Trabalho teve a consolidação das Leis do Trabalho (Lei nº 6.514) em 22 de setembro de 1977 e sua aprovação (Portaria nº 3.214) em 8 de junho de 1978. (BRASIL, 1977).

Art. 157. Cabe às empresas (BRASIL, 1977):

- I- Cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;
- II- Instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto as precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;
- III- Adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;
- IV- Facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Para o trabalho em questão as NRs que devem ser conhecidas são: NR-6 Equipamento de proteção individual (EPI), NR-9 Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA), NR-11 Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio

de materiais, NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, NR-15 Atividade e operações insalubres e NR-22 Segurança e saúde ocupacional na mineração.

2.5.1 NR-6 Equipamento de proteção individual (EPI)

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2015).

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e
- c) para atender a situações de emergência.

A NR- 6 expõe a lista de equipamentos de proteção individual necessários dependendo da exposição que o trabalhador é submetido.

Proteção para a cabeça inclui capacete, capuz ou balaclava; proteção para os olhos e face compreende óculos, protetor facial e máscara de solda; proteção auditiva abrange o protetor auditivo; proteção respiratória engloba o respirador protetor de ar não motorizado, respirador purificador de ar motorizado, respirador de audição de ar tipo linha de ar comprimido, respirador de audição de ar tipo máscara autônoma e respirador de fuga.

Já a proteção do tronco envolve vestimentas e colete à prova de balas de uso permitido para vigilantes que trabalham portando arma de fogo; proteção para membros superiores abarca luvas, creme protetor, manga, braçadeira e dedeira; proteção para membros inferiores compreende calçados, meia, perneira e calça; a proteção para o corpo inteiro inclui macacão e vestimenta par todo o corpo; proteção contra quedas com diferença de nível contém dispositivo trava-queda e cinturão.

Os Equipamentos de Proteção Individual são produtos ou dispositivos que devem ser utilizados pelo operador individualmente, destinados à segurança e

proteção do trabalhador. Na Figura 17 são ilustrados alguns dos equipamentos que os operadores devem utilizar conforme sua função.

Figura 17- Alguns EPIs



Fonte: <http://blogdopetcivil.com/>

2.5.2 NR-9 Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando à preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüentemente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (BRASIL, 2014).

Os riscos ambientais são designados como: riscos ambientais ou agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Consideram-se agentes físicos, diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, pressões anormais,

temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e ultrassom.

Os agentes químicos estão relacionados com as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

E os agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

A estrutura do PPRA deverá conter, no mínimo, a seguinte composição:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma de registro, manutenção e divulgação dos dados; e
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

O seu desenvolvimento deverá conter as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimentos dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos; e
- f) registro e divulgação dos dados.

A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério de empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

2.5.3 NR-11 Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais

Na NR-11 estão dispostas as formas corretas de utilização e segurança quanto ao transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.

Normas de Segurança para operação de elevadores, guindastes, transportes industriais e máquinas transportadoras (BRASIL, 2004).

Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-cargas, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, são acumulados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança, e conservados em perfeitas condições de trabalho.

Todo o equipamento deve indicar, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida. Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber um treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função.

2.5.4 NR-12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos

Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis (BRASIL, 2013).

Entende-se como fase de utilização e construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou do equipamento. O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho.

São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) medidas de proteção coletiva;
- b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e

c) medidas de proteção individual.

Os materiais em utilização no processo produtivo devem ser alocados em áreas específicas de armazenamento, devidamente demarcadas com faixas na cor indicada pelas normas técnicas oficiais ou sinalizadas quando se tratar de áreas externas. Os espaços ao redor das máquinas e equipamentos devem ser adequados ao seu tipo e ao tipo de operação, de forma a prevenir a ocorrência de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.

As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.

Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem:

- a) ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;
- b) ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios; e
- c) ser nivelados resistentes às cargas a que estão sujeitos.

A instalação das máquinas estacionárias deve respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta desses, o projeto elaborado por profissional legalmente habilitado, em especial quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, pneumática e hidráulica, aterramento e sistemas de refrigeração.

Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.

Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;

- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) não possam ser burlados.

Nas máquinas e equipamentos cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes do seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.

Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça sua seleção por pessoas não autorizadas. Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores. Os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, devem exigir rearme, ou *reset* manual, após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina.

Para fins de aplicação desta Norma, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:

- a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas específicas; e
- b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.

As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes. Os dispositivos de parada de emergência não devem ser

utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento. Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.

As máquinas e equipamentos devem possuir acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e intervenção constante. Consideram-se meios de acesso elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.

Os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo em que haja acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, devem possuir plataformas de trabalho estáveis e seguras.

As escadas de degraus com espelho devem ter:

- a) largura de 0,60 m (sessenta centímetros) a 0,80 m (oitenta centímetros);
- b) degraus com profundidade mínima de 0,20 m (vinte centímetros);
- c) degraus e lances uniformes, nivelados e sem saliências;
- d) altura entre os degraus de 0,20 m (vinte centímetros) a 0,25 m (vinte e cinco centímetros); e
- e) plataforma de descanso de 0,60m (sessenta centímetros) a 0,80m (oitenta centímetros) de largura e comprimento a intervalos de, no máximo, 3,00 m (três metros) de altura.

Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.

Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.

Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.

As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos com observância aos os seguintes aspectos:

- a) atendimento da variabilidade das características antropométricas dos operadores;
- b) respeito às exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores;
- c) os componentes como monitores de vídeo, sinais e comandos, devem possibilitar a interação clara e precisa com o operador de forma a reduzir possibilidades de erros de interpretação ou retorno de informação;
- d) os comandos e indicadores devem representar, sempre que possível, a direção do movimento e demais efeitos correspondentes;
- e) os sistemas interativos, como ícones, símbolos e instruções devem ser coerentes em sua aparência e função;
- f) favorecimento do desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação;
- g) redução da exigência de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais; e
- h) a iluminação deve ser adequada e ficar disponível em situações de emergência, quando exigido o ingresso em seu interior.

As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho.

Os postos de trabalho devem ser projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados.

As superfícies dos postos de trabalho não devem possuir cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, devem ser mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação.

Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem permitir o apoio integral das plantas dos pés no piso.

As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem:

- a) atender às características antropométricas e biomecânicas do operador, com respeito aos alcances dos segmentos corporais e da visão;
- b) assegurar a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho; e
- c) evitar a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas.

Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos devem ter altura e ser posicionados de forma a garantir boas condições de postura, visualização, movimentação e operação.

Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.

A Norma Brasileira (NBR) 5413 estabelece procedimentos para iluminância de interiores. O objetivo da Norma é estabelecer os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras. A iluminância é 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. O campo de trabalho é o local onde, para qualquer superfície nela situada, exigem-se condições de iluminância apropriadas ao trabalho visual a ser realizado.

A Figura 18 estabelece valores de iluminância sendo medido em lux para determinadas tarefas visuais.

A seguir a Figura 19 que determina a iluminância adequada conforme as características da tarefa e do observador. De acordo com a mesma, é possível analisar as características e um peso de (-1, 0,1) deve ser atribuído para cada uma, então deve ser efetuada a soma dos três valores, considerando o sinal. Utilizar conforme a Figura 18 a iluminância inferior do grupo, quando o valor total for igual a -2 ou -3; a iluminância superior, quando a soma for +2 ou +3; e a iluminância média, nos outros casos.

Figura 18– Iluminâncias por classe de tarefas visuais

Classe	Iluminância (lux)	Tipo de atividade
A Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples	20-30-50	Áreas Públicas com arredores escuros
	50-75-100	Orientação simples para permanência curta
	100-150-200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
	200-300-500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
B Iluminação geral para área de trabalho	500-750-1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000-1500-2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000- 3000-5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000- 7500-10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000-15000-20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: Brasil, adaptada pela autora, 2015

Figura 19 – Fatores determinantes da iluminância adequada

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo a tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Fonte: Brasil, adaptada pela autora, 2015

A luz artificial é muitas vezes essencial, porém, dimensionar de forma a adequar a luz natural e quando necessário utilizar a luz artificial é a melhor opção. A luz natural produz importantes efeitos fisiológicos, e também permite a visão (IIDA, 2005).

O aparelho que será utilizado neste trabalho para verificar os valores das iluminâncias é o luxímetro modelo LX1010B. Na Figura 20 é possível visualizar o aparelho.

Figura 20 – Luxímetro



Fonte: AIQ, 2015

O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos devem ser compatíveis com a capacidade física dos operadores, de modo a evitar agravos à saúde.

Para fins de aplicação desta Norma, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:

- a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;
- b) radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;
- c) radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;
- d) vibrações;
- e) ruído;
- f) calor;
- g) combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente; e

h) superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.

As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais.

As instalações em que se encontram, máquinas e equipamentos devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

Equipamento e máquinas devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco. Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.

A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim.

2.5.5 NR-15 Atividade e operações insalubres

A Norma Regulamentadora – NR 15 estabelece os limites de tolerância que o funcionário pode ser exposto, referente às condições de trabalho, sem que sua saúde seja prejudicada. Entende-se por Limite de Tolerância, para os fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral (BRASIL, 2014).

O exercício de trabalho em condições de insalubridade, de acordo com os subitens do item anterior, assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região, equivalente a:

- a) 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo;
- b) 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio; e
- c) 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo;

No caso de incidência de mais de um fator de insalubridade, será apenas considerado o de grau mais elevado, para efeito de acréscimo salarial, sendo vedada a percepção cumulativa. A eliminação ou neutralização da insalubridade determinará a cessação do pagamento do adicional respectivo.

A eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer:

- a) com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância; e
- b) com a utilização de equipamento de proteção individual.

Cabe à autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, comprovada a insalubridade por laudo técnico de engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho, devidamente habilitado, fixar adicional devido aos empregados expostos à insalubridade quando impraticável sua eliminação ou neutralização.

A eliminação ou neutralização da insalubridade ficará caracterizada através de avaliação pericial por órgão competente, que comprove a inexistência de risco à saúde do trabalhador.

Para ruído contínuo ou intermitente devem ser levados em conta os aspectos mencionados a seguir:

- a) entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto;
- b) os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador;
- c) os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados na Figura 19;

- d) para os valores encontrados de nível de ruído intermediário será considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado;
- e) não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos; e
- f) as atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.

Na Figura 21 é possível visualizar o nível de ruído ao que o trabalhador pode estar sendo exposto e a máxima exposição diária permissível.

Figura 21- Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível
82	12 horas
83	10 horas
84	9 horas
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	2 horas e 30 minutos
92	2 horas
93	3 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

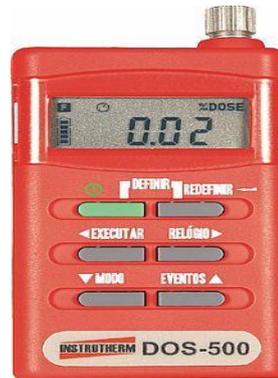
Fonte: Brasil, adaptada pela autora, 2015

Para o foco desse estudo será utilizado o dosímetro modelo DOS 500, é um aparelho que mede a intensidade sonora, sendo sua unidade em decibéis (dB).

É um aparelho portátil que pode ser utilizado pelas indústrias para mensurar a dosagem de ruído durante o período de trabalho que o operador recebe. O dosímetro tem um microfone que o acompanha para ser fixado próximo à zona

auditiva do trabalhador. Os dados podem ser baixados para o computador e a geração de histogramas e gráficos podem ser elaborados. A Figura 22 a seguir ilustra o equipamento.

Figura 22 - Dosímetro



Fonte: AIQ, 2015

Para os limites de tolerância a exposição ao calor, podem ser utilizados aparelhos que efetuam as medições no local em que o trabalhador exerce sua função. Os aparelhos utilizados são: termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro comum, estes deve ser colocados próximo à altura da região do corpo mais atingida do trabalhador em relação à exposição ao calor. A exposição ao calor tem sua avaliação em relação ao Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG).

No trabalho será utilizado o medidor de *stress* térmico digital, o qual contém o termômetro de bulbo úmido, o termômetro de globo e termômetro comum. Este aparelho já indica a medição diretamente, sendo assim não será necessário utilizar equações para o cálculo. Apenas para demonstração as equações serão expostas. Para os ambientes internos ou externos sem carga solar a Equação 1 é:

$$IBUTG = 0,7 tbn + 0,3 tg \quad (1)$$

Já para ambientes externos com carga solar a Equação 2 é:

$$IBUTG = 0,7 tbn + 0,1 tbs + 0,2 tg \quad (2)$$

Sendo: tbn= temperatura de bulbo úmido natural; tg= temperatura de globo; e tbs= temperatura de bulbo seco.

Na Figura 23 está exposto o aparelho que será utilizado na medição.

Figura 23- Medidor de *stress* térmico digital



Fonte: AIQ, 2015

A Figura 24 define o regime de trabalho referente ao índice obtido na medição. Neste caso sendo o regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço. Para todos os efeitos legais os períodos de descanso serão considerados tempo de serviço.

Figura 24- Limites de tolerância para exposição ao calor

Regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de trabalho (por hora)	Tipo de atividade		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: Brasil, adaptada pela autora, 2015

2.5.6 NR- 22 Saúde e segurança ocupacional na mineração

A NR-22 trata da saúde e segurança operacional em empresas e permissionários de lavras garimpeiras no setor de mineração (BRASIL, 2014).

Compete à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, contemplando os aspectos desta Norma, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

- a) riscos físicos, químicos e biológicos;
- b) atmosferas explosivas;
- c) deficiências de oxigênio;
- d) ventilação;
- e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
- f) investigação e análise de acidentes do trabalho;
- g) ergonomia e organização do trabalho;
- h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
- i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
- j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora n.º 6;
- k) estabilidade do maciço;
- l) plano de emergência; e
- m) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

Quanto aos direitos dos trabalhadores, podem ser designados conforme esta Norma:

- a) interromper suas tarefas sempre que constatar evidências que representem riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou de terceiros, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico que diligenciará as medidas cabíveis; e
- b) ser informados sobre os riscos existentes no local de trabalho que possam afetar sua segurança e saúde.

Quanto à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá adotar as medidas necessárias para que:

- a) os locais de trabalho sejam concebidos, construídos, equipados, utilizados e mantidos de forma que os trabalhadores possam desempenhar as funções que lhes forem confiadas, eliminando ou reduzindo ao mínimo, praticável e factível, os riscos para sua segurança e saúde; e
- b) os postos de trabalho sejam projetados e instalados segundo princípios ergonômicos.

Os equipamentos de transporte de materiais ou pessoas devem possuir dispositivos de bloqueio que impeçam seu acionamento por pessoas não autorizadas. E a capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem estar afixada em placa, em local visível.

Para as vias de circulação de pessoas, estas devem ser sinalizadas, desimpedidas e protegidas contra queda de material e mantidas em boas condições de segurança e trânsito.

Quanto aos transportadores contínuos elevados, devem ser dotados de dispositivos de proteção, onde houver risco de queda ou lançamento de materiais de forma não controlada. Os trabalhos de limpeza e manutenção dos transportadores contínuos só podem ser realizados com o equipamento parado e bloqueado, exceto quando a limpeza for através de jato d'água ou outro sistema, devendo neste caso possuir mecanismo, que impeça contato acidental do trabalhador com as partes móveis.

Os meios de acesso aos locais de trabalho que possuírem uma inclinação maior que vinte graus e menor que cinquenta graus com a horizontal deverá ser instalado um sistema de escadas fixadas de modo seguro, com as seguintes características:

- a) possuir degraus e lances uniformes;
- b) ter espelhos entre os degraus com altura entre dezoito e vinte centímetros;
- c) possuir distância vertical entre planos ou lances no máximo de três metros e sessenta centímetros;
- d) possuir guarda-corpo resistente e com uma altura entre noventa centímetros e um metro; e
- e) ser o piso dotado de material antiderrapante.

Equipamentos e máquinas devem ter dispositivos de acionamento e parada instalados de modo que:

- a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;

- b) não se localize na zona perigosa da máquina ou equipamento e nem acarrete riscos adicionais;
- c) possa ser acionado ou desligado, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador; e
- d) não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental.

A proteção de todas as partes móveis de máquinas e equipamentos ao alcance dos trabalhadores e que lhes ofereçam riscos é obrigatória.

Para a proteção contra a poeira mineral as superfícies de máquinas, instalações e pisos dos locais de trânsito de pessoas e equipamentos, devem ser periodicamente umidificados ou limpos, de forma a impedir a dispersão de poeira no ambiente de trabalho.

Quanto às instalações elétricas, as redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos elétricos, devem estar equipados com dispositivos de proteção automáticos, para os casos de curto-circuito, sobrecarga, queda de fase e fugas de corrente.

Para o depósito de produtos e rejeitos o acesso deve ser sinalizado e restrito ao pessoal necessário para que o trabalho seja realizado.

Quanto à iluminação, os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequado às atividades desenvolvidas. E para a estação de britagem o sistema de iluminação deve ser de sessenta lux.

As vias e saídas de emergência devem ser direcionadas o mais diretamente possível para o exterior, em zona de segurança ou ponto de concentração previamente determinado e sinalizado. Também devem ser devidamente sinalizadas e mantidas desobstruídas, assim como as vias de circulação e as portas de acesso.

A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deve proporcionar aos trabalhadores treinamento, qualificação, informações, instruções e reciclagem necessárias para preservação da sua segurança e saúde, levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações. O treinamento específico na função consistirá de estudo e práticas relacionadas às atividades a serem desenvolvidas, seus riscos, sua prevenção, procedimentos corretos e de execução e terá duração mínima de quarenta horas para as atividades de superfície e quarenta

e oito horas para as atividades de subsolo, durante o horário de trabalho e no período contratual de experiência ou antes da mudança de função.

As instruções visando à informação, qualificação e treinamento dos trabalhadores devem ser escritas em linguagem compreensível e adotando metodologias, técnicas e materiais que facilitem o aprendizado para preservação de sua segurança e saúde.

A empresa de mineração ou Permissionário de Lavra Garimpeira que admita trabalhadores como empregados deve organizar e manter em regular funcionamento, na forma prevista nesta NR, em cada estabelecimento, uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, doravante denominada CIPA na Mineração- CIPAMIN. Esta tem por objetivo observar e relatar as condições de risco no ambiente de trabalho.

A empresa deverá manter organizada e atualizada a estatística de acidentes de trabalho e doenças profissionais, assegurando pleno acesso a essa documentação à CIPAMIN e o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).

2.6 Considerações do Capítulo

Com o capítulo do referencial o entendimento do tema abordado foi devidamente sanado. Começando com um breve histórico da ergonomia, sua aplicação nas empresas, à análise ergonômica do trabalho e suas etapas que serão de suma importância para os procedimentos metodológicos e resultados. Definiu-se também as ferramentas que serão utilizadas, as normas que devem ser respeitadas e aplicadas juntamente com os instrumentos de medições, os quais fornecerão os dados para a aplicação do estudo.

Portanto o referente capítulo abordou todos os pontos necessários para que o trabalho possa ser realizado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, a empresa foco do estudo é apresentada, seu histórico e missão e objetivos são expostos. Após cada etapa da análise ergonômica do trabalho é definida, estabelecendo como as fases serão tratadas e como será realizado o trabalho dentro do setor escolhido.

3.1 Empresa de estudo

A empresa em que o estudo será realizado é uma das pioneiras na produção de calcário agrícola e cal para a construção civil, foi fundada em 1918. A empresa conta com duas fábricas de calcário que produzem mais de 1 milhão de toneladas/ano, uma fábrica de argamassa com capacidade anual de produção de 120 mil toneladas e uma fábrica de cal para construção que garante uma produção anual de 160 mil toneladas.

Atualmente a empresa detém 25% do mercado gaúcho de calcário e 70% do mercado de cal. A empresa tem a certificação *International Organization for Standardization* (ISO) 9001, atestando assim a qualidade de seus produtos, estes são monitorados diariamente através de análises de amostras dos produtos.

A empresa gera mais de 1500 empregos diretos e indiretos e busca investir em tecnologia e aperfeiçoamento de seus trabalhadores. Ela realiza suas atividades na cidade de Caçapava do Sul, estado do Rio Grande do Sul. A região possui em seu solo ricas jazidas de pedra calcária, o que motiva a instalação de indústrias desse ramo para a exploração do mineral.

A missão da empresa é definida como: “Transformar minerais em soluções para a agricultura e construção civil agregando valor as partes interessadas”. Seus objetivos estão definidos como:

- a) desenvolver os colaboradores e proporcionar a sua satisfação;
- b) assegurar a satisfação dos acionistas;
- c) melhorar a segurança e saúde ocupacional, gerenciando e prevenindo perigos e riscos;
- d) fidelizar e satisfazer os clientes pelo atendimento de suas necessidades;
- e) buscar a excelência empresarial;
- f) estabelecer relações com fornecedores que desencadeiem parcerias;

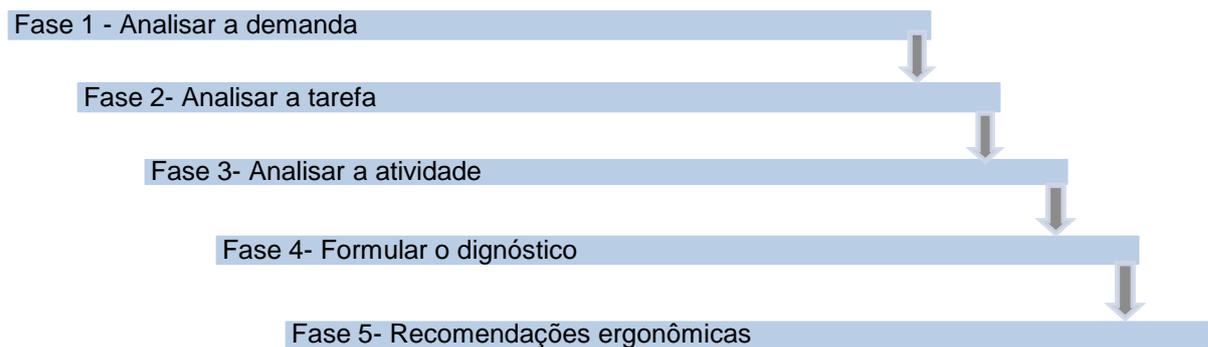
- g) preservar o meio ambiente, gerenciando e prevenindo impactos;e
- h) estimular ações de interesse social para legitimar sua atuação.

O setor de britagem, local em que a pesquisa será realizada, é um ambiente em que os funcionários escolhem as pedras que vão para a produção, estas estão dispostas em uma esteira. Os trabalhadores ficam em pé e selecionam manualmente as pedras de calcário, trabalhando muito com os membros superiores.

Destaca-se que a fonte de referência não está indicada devido ao sigilo quanto a empresa foco do estudo.

A Figura 25 indica as cinco fases da análise ergonômica do trabalho, as quais serão explicadas posteriormente nos itens a seguir, a fim de esclarecer como será realizado o estudo na empresa em questão.

Figura 25 – Fases da AET para a aplicação do estudo



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

3.2 Análise da demanda

No primeiro momento ocorreu um contato com a empresa através de telefone, após foi enviado um email explicando qual o objetivo da realização do trabalho e sobre a importância da questão ergonômica dentro das empresas. Como o retorno foi positivo então foi agendado um horário para o atendimento e confirmação do interesse da empresa em relação à aplicação deste trabalho.

Realizou-se uma visita em todos os setores produtivos da empresa, desde a extração da pedra calcária até a expedição de seus produtos. Realizando observações e conversando com a gerência da empresa e com seu técnico de

segurança do trabalho identificou-se a possibilidade de melhorias ergonômicas no setor de britagem.

Após a determinação do setor a ser estudado, é necessário entender melhor as questões do problema proposto, levantar informações gerais, verificar documentação, ter acesso aos colaboradores e local de trabalho.

3.3 Análise da tarefa

Nessa fase será realizada a verificação em relação ao que é prescrito para o trabalhador realizar, quais os objetivos que estes devem atender. Para realizar a tarefa outros aspectos além das condições técnicas devem ser levados em conta como as condições do ambiente e da organização, pois estas podem interferir na realização do trabalho.

Identificar a função do trabalhador, sua qualificação e formação, quantos operadores estão no posto de trabalho e os aspectos dos trabalhadores como: sexo, idade, remuneração, absenteísmo, etc.

Verificar a estrutura da esteira (local em que a pedra calcário é trazida até os trabalhadores para que a escolha das pedras sejam realizadas), as condições técnicas, da organização e do ambiente.

Perguntas sobre a natureza da tarefa e o controle e sobre o constrangimento temporal e a hierarquia podem ser realizadas, conforme as Figuras 8 e 9.

3.4 Análise da atividade

Nessa fase ocorrerão as observações no local de trabalho para verificar como realmente a tarefa é realizada, entre o que é prescrito e o que é realizado podem ocorrer disparidades. Para que isto ocorra, filmagens e fotos dos trabalhadores realizando suas atividades foram realizadas. Com estas fotos e filmagens será possível verificar os movimentos durante a realização do trabalho, sendo bastante útil para a aplicação das ferramentas RULA e OWAS no *software* Ergolândia.

Os dados referentes ao calor, ruído e iluminação a que os trabalhadores são expostos serão obtidos realizando medições com os seguintes aparelhos, medidor de *stress* térmico, dosímetro e luxímetro, respectivamente.

Verificar a utilização por parte dos trabalhadores dos equipamentos de proteção individual.

3.5 Formular o diagnóstico

A realização do diagnóstico pode ser realizada com os dados obtidos na análise da tarefa e da atividade, as hipóteses preliminares são então descritas.

Os dados referentes às medições realizadas quanto ao calor, iluminação e ruído serão analisados para verificar se estão de acordo com a norma.

As ferramentas RULA e OWAS serão aplicadas e dependendo do seu resultado devem ser elaboradas medidas para a prevenção da saúde ocupacional dos trabalhadores.

Questionário com os funcionários serão aplicados, contendo questões abertas, em que o empregado se manifesta livremente ao responder as questões (ABRAHÃO et al., 2009).

Para que o diagnóstico seja elaborado os dados devem ser tratados e utilizados. Mudanças que venham a favorecer o ambiente de trabalho e hipóteses de base são formuladas.

3.6 Recomendações Ergonômicas

Com todos os dados relevantes apurados o diagnóstico é concretizado e então as recomendações ergonômicas podem ser expressas.

As providências a serem tomadas referentes ao problema diagnosticado na demanda são então expostas. Estas providências podem ser relativas ao posto de trabalho, o tempo de trabalho, a divisão das tarefas, etc., modificações podem ser sugeridas nos aspectos citados.

Conforme o que for diagnosticado sugestões serão propostas, e podem ser de várias formas como por exemplo: ginástica laboral para os funcionários, mudança no posto de trabalho, introduzir tempos de descanso com alongamentos, isolamento da fonte propagadora de ruído, melhoramento da iluminação.

3.7 Considerações do Capítulo

O capítulo dos procedimentos metodológicos contribuiu de forma a elucidar como o estudo será realizado dentro do setor em questão. Definiu também a empresa na qual o desenvolvimento do trabalho ocorrerá, descrevendo um breve histórico desta organização. Um ponto favorável a destacar é que a empresa tem entre os seus objetivos melhorar a segurança e saúde ocupacional de seus funcionários. Logo a organização tem essa preocupação firmada, sendo mais fácil a abordagem deste assunto.

4 CONSTRUÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Este capítulo é referente à construção e diagnóstico dos dados que foram coletados no setor de britagem. Pretende então contemplar todas as fases da AET, propondo melhorias ergonômicas no setor em questão.

4.1 Análise da demanda

O setor escolhido para a realização da Análise Ergonômica do Trabalho já estava definido desde a construção inicial do mesmo. Portanto, nessa fase o setor de britagem será explicado mais detalhadamente e ilustrado.

O local é dividido em três principais funções, sendo elas: a liberação da pedra, a operação do quadro de comando e a seleção.

O encarregado do setor (chefe imediato) é responsável pela liberação ou não da pedra, os caminhões chegam ao local de britagem carregados com as pedras calcários e após a liberação do encarregado despeja no britador a carga. Para que a liberação ocorra o encarregado molha a carga e visualmente verifica se a mesma é boa (maioria de pedras brancas), não sendo adequada esta é rejeitada. O encarregado também tem a função de definir quando enviar a pedra para a produção cal ou calcário, além de definir os horários dos funcionários do setor. O encarregado tem muita experiência e anos de empresa. Para melhor elucidar, a Figura 26 designa o local em que o encarregado permanece.

Figura 26 – Local de trabalho do encarregado (checagem do carregamento)



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

O operador do quadro de comando tem a função de controlar as correias transportadoras, o britador e a peneira. Ele liga e desliga conforme necessário e, também ajuda a destrancar o britador quando este está obstruído com pedras. Na Figura 27, é possível visualizar o local de trabalho do operador do quadro de comando.

Figura 27- Local de trabalho do operador do quadro de comando



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Os auxiliares de britagem tem a função de selecionar a pedra, tanto para cal como para calcário. Eles também ajudam a destrancar o britador e a peneira quando estes ficam bloqueados com pedras. Geralmente são dez auxiliares de britagem no setor. Na parte da tarde, por um período de aproximadamente duas horas, eles fazem a limpeza no britador e na peneira. Na Figura 28, a área de seleção da pedra está destacada.

Figura 28 – Local de seleção da pedra



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Quanto às máquinas e suas finalidades, o britador tem a utilidade de quebrar a pedra, as correias transportadoras conduzem as pedras para o destino correto, e a peneira separa conforme seu tamanho. São quinze correias transportadoras e três áreas de seleção de pedra, sendo duas destinadas para a produção de cal. A peneira é vibratória e separa a pedra, por exemplo, quando se está produzindo para a cal as pedras são direcionadas para as áreas de seleção desta e a parte miúda é separada e transportada para outro monte. Na Figura 29, pode ser visualizada a peneira vibratória e na Figura 30, é possível visualizar todo o setor de britagem.

Figura 29 – Peneira vibratória



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

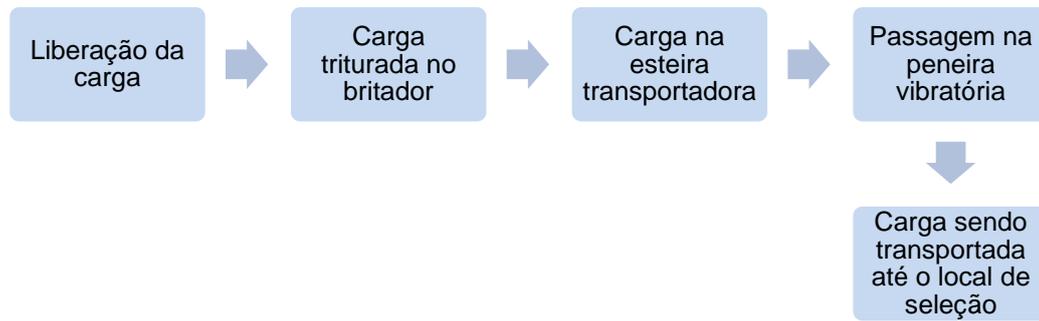
Figura 30 – Setor de britagem



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

A seguir na Figura 31, um fluxograma com todas as etapas que o carregamento para que seja processado.

Figura 31- Etapas da produção



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Com relação aos funcionários e suas características: são homens, a maioria jovem, alguns com pouca escolaridade. Outros aspectos, não existem muitas queixas de saúde, a empresa disponibiliza transporte e alimentação (almoço e janta), o clima é quente e temperado. A cabine do encarregado é fechada em cima e nas laterais, a parte frontal é aberta, porém tem uma lona que pode ser abaixada quando necessário. O local do quadro de comando é fechado e o da seleção de pedra é fechado em cima e nas laterais.

A direção da empresa delimitou o local para a Análise Ergonômica do Trabalho. Portanto, a demanda já havia sido determinada antes do início deste estudo. Certamente a direção detectou problemas ou possíveis dificuldades ergonômicas neste setor.

4.2 Análise da tarefa

O foco desta etapa é verificar se a empresa possui documentos referentes à tarefa a ser executada no setor de britagem.

A empresa na qual o estudo é realizado possui documentos específicos para o setor em questão. No apêndice A está a ordem de serviço do setor para o cargo de auxiliar de britagem. Quanto à segurança e saúde nos trabalhos em altura é possível visualizar a documentação no apêndice B. Já no apêndice C está disponível o documento de como realizar a britagem para cal. Para a realização do trabalho de britagem para o calcário existe um documento que a empresa disponibiliza, estando este exposto no apêndice D.

Portanto, os documentos que a organização concede a seus trabalhadores vão desde a ordem de serviço, no qual contém o que deve ser feito e os riscos a que

eles estão expostos, além de recomendações e procedimentos em caso de emergência. Também os documentos específicos para a seleção da cal e do calcário. Quando a pedra tranca os funcionários podem realizar o trabalho em altura para destrancar, para tal, devem ser treinados com cursos e ter o documento de como realizar a atividade no seu setor.

Algumas questões que foram feitas com os funcionários do setor, o encarregado, auxiliar de britagem e operador do quadro de comando, estão no apêndice E juntamente com suas respostas. Destaca-se que os funcionários acreditam ter um período de repouso suficiente para o descanso, que o tempo é suficiente para realizar a tarefa, o trabalho é realizado em equipe e que o encarregado do setor deve tomar decisões importantes.

4.3 Análise da atividade

Nesta etapa foram analisadas e tratadas as filmagens que foram realizadas com os funcionários do setor de britagem, sendo eles: auxiliar de britagem (seleção), operador do quadro de comando e o encarregado. Estas filmagens foram transformadas em fotos para que fossem individualmente avaliadas conforme as posturas dos trabalhadores. Os dados obtidos perante estas fotos serviram para avaliar a situação de trabalho utilizando as ferramentas OWAS e RULA do *software* Ergolândia.

Os dados de nível de ruído, luminosidade e calor foram obtidos com os equipamentos, dosímetro, luxímetro e medidor de *stress* térmico digital, respectivamente. Os resultados foram mensurados conforme as Normas Regulamentadoras.

No apêndice F, é possível visualizar os movimentos dos funcionários na seleção de pedra (auxiliar de britagem), segundo a ferramenta RULA. As posições foram designadas por meio de porcentagens. Analisando as fotos, as quais foram adquiridas perante as filmagens e transformadas com a ajuda do programa *Free Video to JPG*, foi possível mensurar cada posição.

Para a ferramenta RULA as porcentagens foram: 58,41% braços com ângulo entre 20° e -45°; 77,30% punho com ângulo entre 15 ° e -15°; 82,4% pescoço com ângulo entre 10° e -20°; 96,3% pernas e pés bem apoiados e equilibrados; 72,4% antebraço com ângulos entre 60° e -100°; 60% rotação do punho e 86,8% tronco

com ângulo 0°. Quanto ao pescoço designado em rotação, ao antebraço cruzando o plano sagital ou realizando operações exteriores ao tronco e o tronco em rotação, foram delimitados em função das filmagens. O tipo de atividade, tanto em função do braço, antebraço e punho, como do pescoço, tronco e pernas, foram definidos em função das filmagens e de conversas com os funcionários.

No apêndice G, estão designadas as posições da ferramenta RULA para a atividade de limpeza do auxiliar de britagem. Para tal, as porcentagens são as seguintes: posição do braço, 53% com ângulo entre 20° e -45°; punho, 96,5% com ângulo de 15°+; pescoço, com 65,5% ângulo entre 10° e -20°; pernas bem apoiadas com 98,5%; antebraço, 76% ângulo entre 60° e -100°; rotação do punho sendo 100% rotação média e o tronco, com 67,5% de ângulo 60°+. A atividade foi definida perante as filmagens e diálogo com os funcionários.

O apêndice H demonstra as posições do operador do quadro de comando para a ferramenta RULA. Tem-se como resultado as seguintes porcentagens: para o braço, 63,8% com ângulo entre 20° e -20°; o punho, 76,6% com ângulo 0°; o pescoço, 100% com ângulo entre 0° e -10°; as pernas estão 100% bem apoiadas; antebraço, 68% ângulo entre 0° e -60°; rotação do punho, 100% como rotação média e tronco com 100% no ângulo 0°. A rotação do pescoço e a atividade foram designadas com o auxílio das filmagens.

No apêndice I, as posições do encarregado do setor estão demonstradas conforme a ferramenta RULA. As porcentagens das posições são: braço, 75,75% e ângulo entre 20° e -20°; punho com 100% e ângulo entre 15° e -15°; pescoço, 54,54% e ângulo entre 10° e -20°; pernas bem apoiadas com 100%; antebraço, 82,82% com ângulo entre 60° e -100°; rotação do punho, 97,97% sendo rotação média e o tronco com 57,57% e ângulo 0°. A posição do pescoço em rotação e a atividade foram denominadas por meio das filmagens e visitas *in loco*.

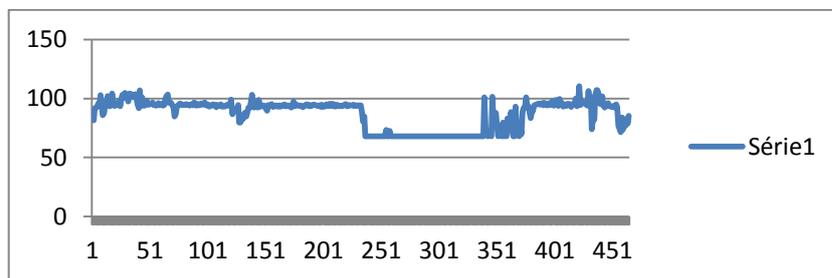
A ferramenta OWAS está ilustrada no apêndice J, as posições dos funcionários foram indicadas a partir do método RULA.

O ruído foi avaliado durante a jornada de trabalho de três funcionários (oito horas diárias), sendo eles o auxiliar de britagem, operador do quadro de comando e o encarregado do setor.

Os gráficos foram gerados com todos os dados de medições a cada minuto, o tempo que o equipamento ficou gravando os dados foi durante a jornada de trabalho 8 horas diárias. O *software* do dosímetro gerou os gráficos, porém, para uma melhor nitidez outros foram gerados no Excel. Os gráficos estão indicados como: eixo y, decibéis e eixo x, com os números de pontos que foram gerados a cada minuto.

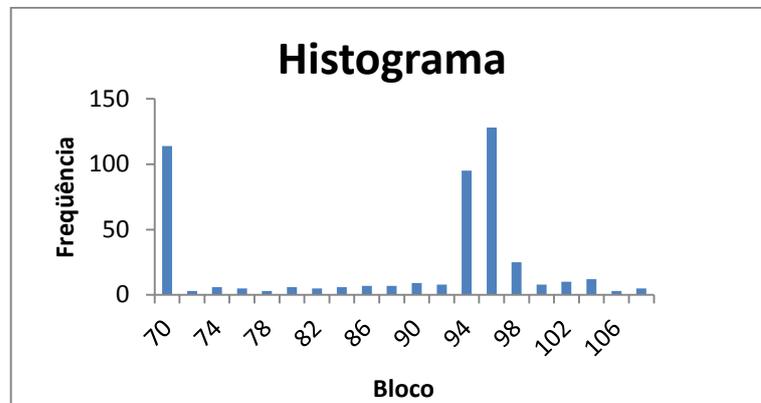
Na Figura 32 pode ser observado o gráfico gerado para o auxiliar de britagem e na Figura 33 o histograma.

Figura 32- Gráfico do ruído (Auxiliar de Britagem)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

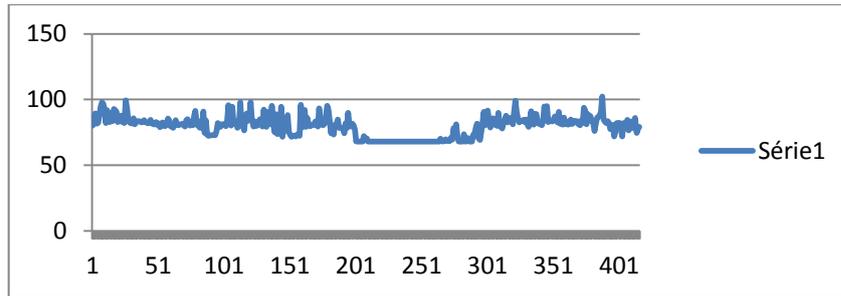
Figura 33- Histograma (Auxiliar de Britagem)



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

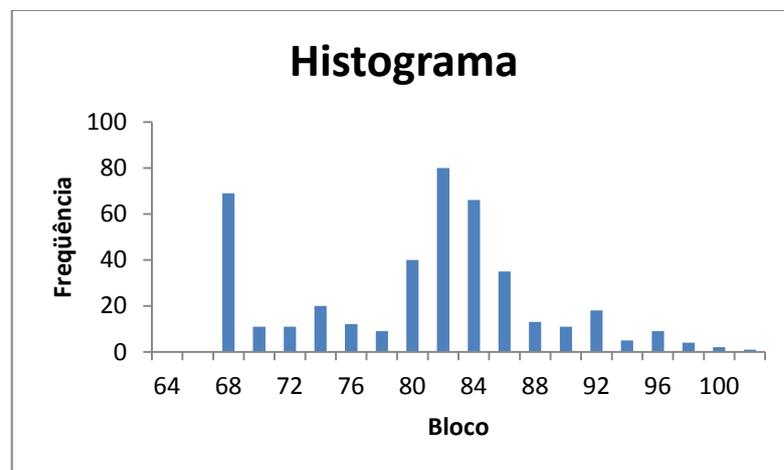
Na Figura 34 é possível visualizar o gráfico do ruído do operador do quadro de comando, e na Figura 35 o histograma.

Figura 34- Gráfico do ruído (Operador do Quadro de Comando)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

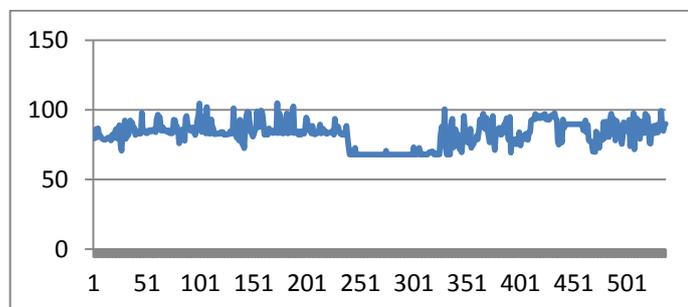
Figura 35- Histograma (Operador do Quadro de Comando)



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

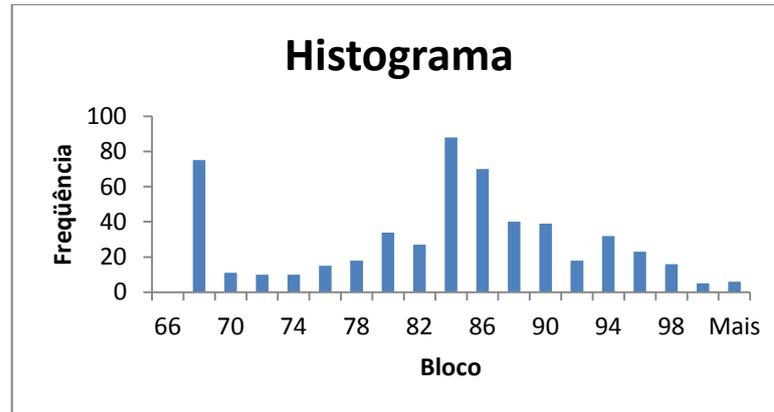
Está ilustrado na Figura 36 o gráfico do ruído do encarregado do setor, e na Figura 37 o histograma.

Figura 36- Gráfico do ruído (Encarregado do Setor)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

Figura 37- Histograma (Encarregado do Setor)



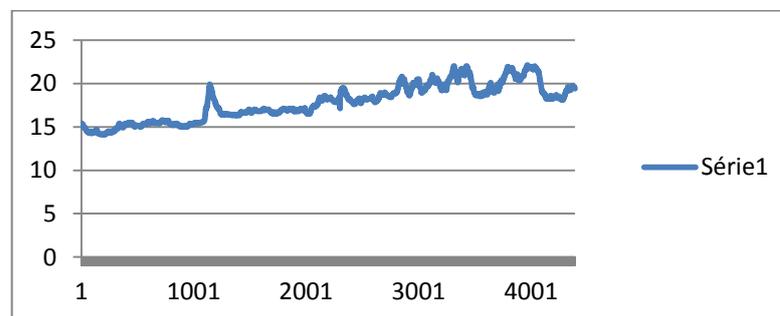
Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Para o calor foram dimensionados todos os dados das medições, que ocorreram nos três ambientes, na seleção de pedra, no quadro de comando e na cabine do encarregado do setor. Os dados obtidos foram de cinco em cinco segundos, portanto, gerou um grande número elementos. O tempo que o equipamento ficou em cada local foram 8 horas diárias, os dados utilizados foram do IBTUG (interno).

Na Figura 38 está exposto o gráfico referente ao calor no local de seleção da pedra, e na Figura 39 o histograma.

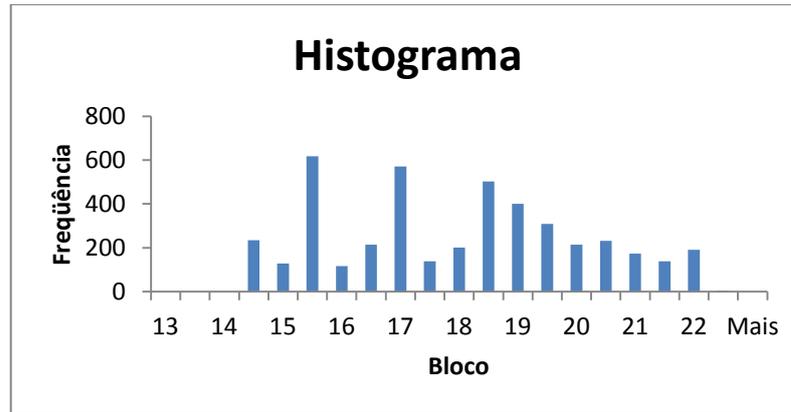
No gráfico, o eixo y tem a unidade em grau Celsius e o eixo x o número de pontos no intervalo de cinco em cinco segundos.

Figura 38- Gráfico do calor (Seleção de Pedra)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

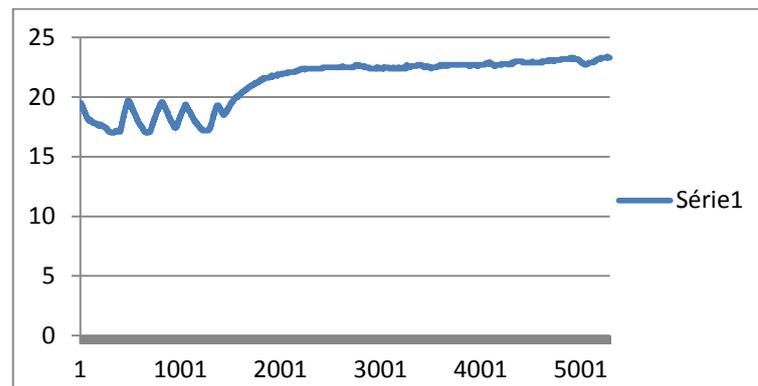
Figura 39- Histograma (Seleção da Pedra)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

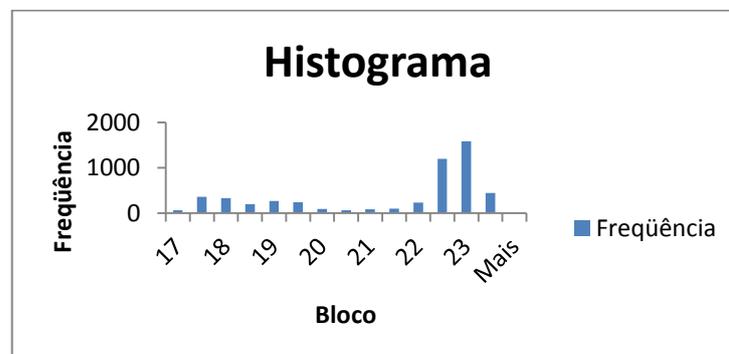
Na Figura 40 é possível visualizar o gráfico referente ao calor para o ambiente do quadro de comando, e na Figura 41 o histograma.

Figura 40- Gráfico do calor (Quadro de Comando)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

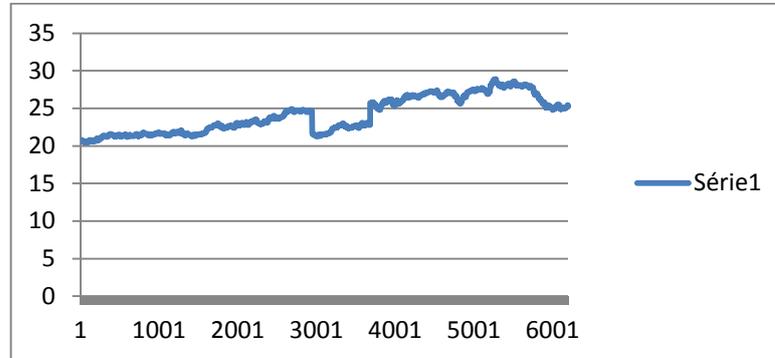
Figura 41- Histograma (Quadro de Comando)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

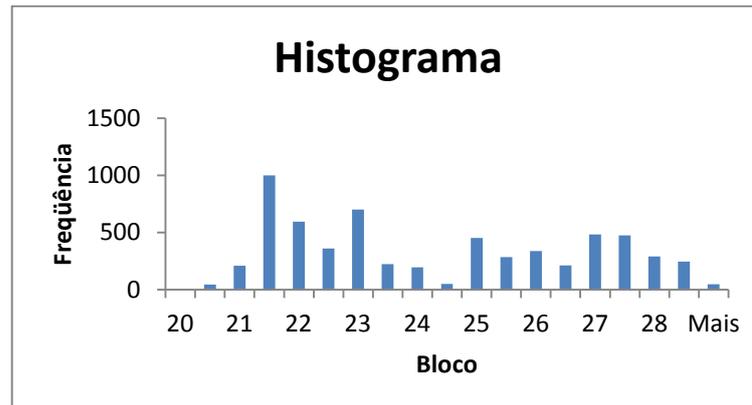
Na Figura 42 o gráfico do calor para o local em que o encarregado executa suas atividades pode ser visualizado, e na Figura 43 o histograma.

Figura 42- Gráfico do calor (Cabine do Encarregado)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

Figura 43- Histograma (Cabine do Encarregado)



Fonte: Elaborado pela autora, 2015

Para a iluminação o luxímetro já indica o valor obtido no ambiente, sua unidade é lux. Para a seleção os valores foram: local de seleção 1 (seleção da pedra para cal) 502 lux, local de seleção 2 (seleção da pedra para cal) 1680 lux, local de seleção 3 (seleção para calcário) 1430 lux. No quadro de comando o valor é 2570 lux, na cabine do encarregado o resultado é 1960 lux.

Para os valores de ruído o equipamento (dosímetro) ficou junto aos funcionários, sendo que o microfone foi preso próximo à orelha. Já para as medições de calor o equipamento (medidor de *stress* térmico) ficou no ambiente em que os funcionários trabalham. E o luxímetro mediu a luminosidade em cada ambiente, este equipamento realiza a medição sem a necessidade de ficar todo o tempo no

ambiente. Já o dosímetro, precisa ficar junto ao empregado e o medidor de stress térmico precisa ficar no local, ambos, durante a jornada de trabalho.

As medições foram realizadas entre os meses de outubro e novembro do ano de 2015.

O apêndice K mostra fotos das medições de luz e calor no setor de britagem.

4.4 Formulação do diagnóstico

Nesta etapa todos os dados foram confrontados com as normas, com os resultados que foram designados para assim avaliar e propor sugestões de melhorias.

A documentação para o setor pôde evidenciar que os funcionários são treinados para exercer suas funções. Quanto ao questionário, as respostas foram positivas, porém, durante conversas informais, foi relatado que quando se inicia na atividade de selecionar a pedra a sensação de cansaço e dor no corpo é percebida. Com o passar do tempo essa sensação alivia ou cessa.

Para os diagnósticos de posturas, a utilização da ferramenta RULA demonstrou uma análise mais detalhada que a OWAS, devido a verificar mais posições do trabalhador em sua atividade. No apêndice L, os resultados assim como os dados da análise das posições estão demonstrados.

Segundo os resultados da ferramenta RULA, observações devem ser feitas e podem ser necessárias mudanças na seleção de pedra, para o operador do quadro e para o encarregado. Ainda segundo a ferramenta, uma investigação deve ser realizada e melhorias devem ser introduzidas na atividade de limpeza dos auxiliares de britagem.

Para a ferramenta OWAS, somente a atividade de limpeza foi diagnosticada com necessidade de correções em um futuro próximo.

Para o auxiliar de britagem é possível visualizar no histograma que quanto ao ruído o funcionário ficou exposto a uma maior frequência quando ocorreu 96 decibéis, a segunda maior frequência foi de 70 decibéis e o desvio padrão foi de 12,14 para mais ou para menos. Para uma maior precisão será utilizado o valor de 96 decibéis para o auxiliar de britagem.

Quanto ao operador do quadro de comando e a exposição ao ruído, é possível verificar no histograma que a maior frequência ocorreu em 82 decibéis, com um desvio padrão de 7,6 para mais ou para menos.

Para o encarregado do setor a maior frequência que o ruído ocorreu foi 84 decibéis, com um desvio padrão de 8,7 para mais ou para menos.

Portanto, estas exposições máximas de ruídos devem ser confrontadas com as diretrizes da NR-15 para delimitar o tempo máximo de exposição que os funcionários podem ser submetidos. Na Figura 21, o limite de tolerância para o ruído sendo para 96 decibéis 1 hora e 45 minutos, para 82 decibéis 12 horas e para o valor de 84 decibéis 9 horas.

Os valores de 82 e 84 decibéis estão de acordo, visto que os trabalhadores têm uma jornada de trabalho de 8 horas. Portanto, tais valores não estão em desacordo. Já os 96 decibéis ultrapassou o recomendado pela norma, visto que o número de vezes que este valor ocorreu foi 128 e as medições ocorrem a cada minuto, portanto 128 minutos ou 2 horas e 8 minutos os funcionários ficaram expostos a esse nível de ruído, ultrapassando assim o que é delimitado pela norma.

Para o calor, os dados que estão na NR-15, Figura 24, o trabalho intermitente com período de descanso no próprio local de trabalho (por hora) para uma atividade moderada é de uma temperatura de até 26,6°C. As atividades exercidas pelos funcionários são caracterizadas como moderada, a atividade de limpeza entra neste conceito, devido a esta ser realizada por um período curto de no máximo 2 horas.

Para o local da seleção da pedra a maior frequência ocorreu em 15,5 °C, e com desvio padrão 2 para mais ou para menos. Quanto o ambiente do quadro de comando a maior frequência foi de 23 °C, com desvio padrão 2 para mais ou para menos. No local em que o encarregado do setor fica a maior frequência ocorreu em 21,5°C, e desvio padrão 2,4 para mais ou para menos.

Todas as atividades estão com valores de temperatura inferiores a 26,6°C, sendo 15,5°C para a seleção de pedra, 23°C no quadro de comando e 21,5°C na cabine do encarregado. Portanto, referente às temperaturas nos ambientes, estão adequadas.

Para a iluminação, a análise é referente à NR-15, Figuras 18 e 19. Na Figura 18 a classe de iluminação das atividades é designada B, como sendo iluminação geral para áreas de trabalho, com tipo de tarefa de requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria com iluminâncias de 500 lux, 700 lux e 1000 lux. Para

determinar a iluminância requerida para os locais de seleção da pedra foi utilizada a Figura 19, na qual a idade da maioria dos trabalhadores é inferior a 40 anos (somar -1), a velocidade de precisão é importante (somar 0) e a refletância no fundo da tarefa é inferior a 30%, superfície escura (somar 1). Sendo o resultado da soma dos três zero, portanto, iluminância média 700 lux. Para as atividades de operador do quadro de comando e encarregado, idade inferior a 40 anos (somar -1), velocidade de precisão importante (somar 0) e refletância no fundo da tarefa 50%, superfície clara (somar 0). O resultado para estas atividades ficou sendo -1, portanto, iluminância média de 700 lux.

Os locais que estão adequados são: quadro de comando com 2570 lux, cabine do encarregado com 1960 lux, local de seleção da pedra 2 com 1680 lux e local de seleção da pedra 3 com 1430 lux. Já o local de seleção da pedra 1 está com o resultado inferior a iluminância de 700 lux, sendo 502 lux.

Na Figura 44 estão elucidados os valores obtidos e o resultado que a norma delimita.

Figura 44- Valores gerais da iluminação

Locais	Valores encontrados	Valor mínimo requerido
Cabine do encarregado	1960 lux	700 lux
Quadro de comando	2570 lux	700 lux
Seleção de pedra 1	502 lux	700 lux
Seleção de pedra 2	1680 lux	700 lux
Seleção de pedra 3	1430 lux	700 lux

Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Destaca-se então, que as posições para as atividades devem ser observadas e para a limpeza uma investigação deve ser realizada. Para o ruído ações preferenciais devem ser executadas para o ruído de 96 dB (seleção da pedra e operador do quadro de comando), visto que o valor está em desacordo com a norma. O nível de calor está adequado em todos os locais de trabalho. E a iluminação deve ser melhorada no local de seleção de pedra 1.

4.5 Recomendações ergonômicas

Nesta fase as recomendações de melhorias ergonômicas são delimitadas. Perante todas as informações contidas ao longo do trabalho, especificadas melhor na formulação do diagnóstico, foram delimitados alguns pontos.

Para as posturas, devido à ferramenta RULA conter mais detalhes das posturas, ela serviu de base para alguns pontos importantes. Seus resultados deram que podem ser introduzidas mudanças na maioria das atividades.

Para o operador do quadro de comando e o encarregado do setor é sugerido que estes sentem por alguns instantes durante a jornada de trabalho, além, de atividade laboral realizada por um profissional. Alongamentos podem ser realizados pelos próprios funcionários, orientados pelo profissional da atividade laboral.

Para os auxiliares de britagem, na seleção da pedra, bancos na posição semi sentados, estes ajudam os funcionários a trabalharem com a postura correta e com a coluna em repouso. A atividade laboral deve ser realizada por estes funcionários, além de períodos de descanso durante a jornada de trabalho. Na Figura 45, pode ser visualizado o banco semi sentado. Para a atividade de limpeza, foi delimitado que mudanças devem ser introduzidas, os trabalhadores realizam esta atividade no máximo 2 horas por dia, períodos de descanso devem ser adotados.

Figura 45- Banco semi sentado



Fonte: Americanas, 2015

Quanto ao ruído o protetor auricular deve ser sempre disponibilizado pela empresa e utilizado pelos funcionários e demais equipamentos de proteção individual também, como: máscaras, luvas, óculos, botinas e capacetes. Ações de controle devem ser realizadas de forma preferencial para ruídos de 94 dB, proteções de isolamento das fontes de ruídos podem ser colocadas no britador, na peneira vibratória e nas seleções, no local em que a pedra cai na esteira de seleção.

Para a luminosidade na correia transportadora 10 (seleção de pedra 1), melhorar a iluminação colocando mais lâmpadas.

Colocar proteções em todas as passarelas, visto que, só algumas contêm proteções. Na Figura 46 é possível visualizar as proteções, em uma das passarelas.

Figura 46- Proteções



Fonte: Elaborada pela autora, 2015

Para o futuro é sugerido que o setor de britagem seja automatizado, não tendo assim, a necessidade de funcionários escolhendo a pedra. No momento não é viável automatizar, visto que, não existe no Brasil este tipo de equipamento. As esteiras transportariam as pedras e ao final selecionariam estas, as pedras brancas seriam jogadas para um local de armazenagem e as demais pedras desviadas para outro local. Esta seleção seria realizada com feixe de luz, o qual faria a distinção entre a pedra branca e as outras, e a pedra seria expelida para o seu devido local com jatos de água ou ar.

No apêndice M, está designado o plano de ação 5W1H com o que fazer (*Wath*), porque fazer (*Why*), como (*How*), onde (*Where*), quem faz (*Who*) e quando fazer (*When*) será determinado para o setor. Este traz de forma sucinta todas as propostas de melhorias para o setor de britagem.

No apêndice N estão designados todos os valores obtidos tanto do ruído como do calor.

Alguns pontos a salientar, a atividade laboral começou a ser realizada no setor, porém ocorre uma vez por semana, a sugestão é aumentar a quantidade de

dias da semana para a sua realização. Os equipamentos de proteção individual são fornecidos pela empresa, a sugestão é que continem a fornecer e a monitorar a sua utilização. As proteções começaram a ser colocadas nas passarelas, a proposta é que estas sejam fixadas em todas as passarelas.

4.6 Considerações do Capítulo

O capítulo contribuiu de forma efetiva com todas as etapas na Análise Ergonômica do Trabalho no setor de britagem. A empresa disponibilizou documentos, as filmagens e medições puderam ser realizadas, e com esses dados foi possível obter resultados que podem vir a contribuir se forem implementados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de melhorar o bem estar e o conforto dos trabalhadores no setor de britagem de uma indústria de calcário da região sul. As empresas atualmente prezam pela saúde dos seus colaboradores, pois querem evitar multas, melhorar a produtividade, diminuir faltas e afastamentos dos funcionários, e manter a integridade física e mental de seus empregados.

A ergonomia busca melhorar/adaptar o posto de trabalho ao trabalhador e com isto, causa inúmeros benefícios tanto para as empresas como para os colaboradores.

O estudo foi amplo, com o embasamento teórico foi possível saber os passos a serem seguidos para que o objetivo geral, delimitado pelos objetivos específicos, fosse alcançado. Portanto, os resultados foram satisfatórios perante o que o estudo se propôs, sendo realizado todo o esperado.

O trabalho mensurou muitos dados, como as posições das atividades dos trabalhadores em todo o setor, os níveis de ruído, calor e iluminação nos locais em que os trabalhadores ficam expostos a essas condições. A empresa não restringiu nenhum dos documentos referentes ao setor de britagem, questões foram realizadas com os funcionários. Todas estas informações foram de extrema importância para que o resultado final fosse apresentado. As melhorias propostas só foram possíveis após uma análise de tudo que foi levantado, medido, dialogado, enfim, todo o conteúdo que este estudo contemplou.

Algumas dificuldades enfrentadas foram o cansaço e monotonia de ter que ficar filmando a jornada de trabalho dos funcionários. Estar junto ao medidor de stress térmico durante o período que ficou na seleção da pedra, pois corria o risco do equipamento cair. Além de, ter que realizar as medições de calor duas vezes, devido à ocorrência de falhas nas primeiras medições.

É importante salientar que a empresa foco do estudo foi extremamente aberta e colaborou de forma efetiva e real, para que tal estudo fosse concretizado.

Sugere-se para futuros estudos, realizar medições do nível de poeira e vibração no setor de britagem, assim como, a realização de Análise Ergonômica do Trabalho em outros ambientes da empresa.

Por fim, é relevante enfatizar que o pretendido com o estudo foi alcançado, o esperado é que a empresa implemente as melhorias e que estas sejam efetivas em suas atribuições.

REFERÊNCIAS

ABERGO. **O que é ergonomia.** Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 2 de abril de 2015.

ABRAHÃO, Júlia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexander; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria.** São Paulo: Blucher, 2009.

ABRANTES, Antonio Francisco. **Atualidades em Ergonomia – Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios.** São Paulo: IMAM, 2004.

AIQ – INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO. **Segurança e medicina do trabalho.** Disponível em: <<http://www.aiqloja.com.br/seguranca-e-medicina-do-trabalho.html>>. Acesso em: 26 de maio de 2015.

ARAUJO, Luis César G.; GARCIA, Adriana Amadeu. **Gestão de Pessoas: estratégia e integração organizacional.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413:1992:** Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1992.

BERNARDO, Denise Carneiro dos Reis et. al. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica. **Saberes Interdisciplinares**, São João del Rei, n.11, p.95, jan./jun. 2013.

BRASIL. Decreto nº 6.270, de 22 de novembro de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 23 de nov. 2007. Seção 1, parte 3, p.30.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Acompanhamento mensal dos benefícios auxílios-doença acidentários concedidos segundo os códigos da CID-10. DATAPREV, 25 de junho de 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)>. Acesso em: 26 de maio de 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20\(atualizada%202014\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20(atualizada%202014)%20II.pdf)>. Acesso em: 27 de maio de 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 11** – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1FA6256B00/nr_11.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12** – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2013. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0142FC261E820E2C/NR-12%20\(atualizada%202013\)%20III%20-%20\(sem%2030%20meses\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0142FC261E820E2C/NR-12%20(atualizada%202013)%20III%20-%20(sem%2030%20meses).pdf)>. Acesso em: 31 de maio de 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15** Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf)>. Acesso em: 2 de junho de 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 22** Saúde e Segurança Ocupacional na Mineração. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A45B2669801463A15B331128E/NR-22%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A45B2669801463A15B331128E/NR-22%20(atualizada%202014).pdf)>. Acesso em: 4 de junho de 2015.

COUTO, Hudson de Araújo. **O cerco fechou! (Entenda por que é proibido, de agora em diante, ter doenças ocupacionais relacionadas a condições ergonômicas)**. Disponível em:

<<http://m.hsmocupacional.webnode.com.br/products/o-cerco-fechou!-entenda-por-que-e-proibido,-de-agora-em-diante,-ter-doen%C3%A7as-relacionadas-a-condi%C3%A7%C3%B5es-ergonomicas-/>>. Acesso em: 11 de abril de 2015.

FBF SISTEMAS. **Software Ergolândia**. Março, 2008.

FERRARI, Daniel. **Análise ergonômica de postos de trabalho**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/danielferrari106/anlise-ergonmica-de-postos-de-trabalho>>. Acesso em: 4 de abril de 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUÉRIN, François; LAVILLE, Antoine; DANIELLOU, François; DURAFFOURG, Jacques; KERGUÉLEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia**. Tradução de L. Sznelwar et al. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

GUIMARÃES, Isadora. **Semana especial de segurança no trabalho – A importância dos EPs**. Disponível em: <<http://blogdopetcivil.com/2012/07/26/semana-especial-de-seguranca-no-trabalho-parte-2-a-importancia-dos-epis/>>. Acesso em: 13 de abril de 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

JM *Online*. **Lesões por esforço repetitivo são campeãs em afastamento do trabalho**. Revista proteção, julho 2012. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/doencas_ocupacionais/ler_e_campea_em_afastamento_do_trabalho/J9jbJyjg/3918 >. Acesso em: 12 de abril de 2015.

KARWOWSKI, Waldemar; MARRAS, William S. **The Occupational Ergonomics Handbook**. CRC Press, 1998.

LUEDER, Rani. **A Proposed RULA for Computer Users**. Proceedings of the Ergonomics Summer Workshop, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Francisco, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar (orgs.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011.

MIRANDA, Bruno Ribeiro. **Análise da implementação do sistema de análise de risco nos locais de trabalho como forma de prevenir prováveis infortúnios laborais: um estudo de caso em uma mineração em arcos**. Formigas: UNIFOR, 2010.

MURRELL, K.F.H. **Ergonômics – man and his working environment**. London: Chapman and Hall, 1965.

OLIVEIRA, S. C. V. Análise ergonômica no Instituto de Ciências da Saúde de uma instituição de privada de ensino superior em Minas Gerais. EFDportes.com, Revista Digital, Buenos Aires, n. 166, março 2012.

ORSELLI, Osny Telles. **Ergonomia de conscientização**. Disponível em: <<http://www.cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&moe=212&id=19097>>. Acesso em: 6 de abril de 2015.

SHIDA, Georgina Jully; BENTO, Paulo Eduardo Gomes; **Métodos e Ferramentas Ergonômicas que Auxiliam na Análise de Situações de Trabalho**. In: VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão – CNEG, 2012, Rio de Janeiro.

STANTON, Neville; HEDGE, Alan; BROOKHUINS, Karel; SALAS, Eduardo; HENDRICK, Hal. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods**. CRC Press LLC, 2004.

APÊNDICE A

Ordem de Serviço SESMT

Identificação do Cargo	
	Função: Auxiliar de britagem
Descrição das Atividades	
Fazer a escolha da pedra na CTs, desembuchamento dos equipamentos da Britagem, destrancamento de pedras no britador, troca de correias e rolos das CTs, manter o setor limpo e organizado, manter banheiros e refeitórios limpos e em boas condições de higiene.	
Riscos e Perigos Associados às Atividades	
<ul style="list-style-type: none"> - Ruído: Exposição ao ruído; - EPI obrigatório: Protetor auditivo. - Poeiras: No processo de britagem e nos postos de escolha das pedras; - EPI obrigatório: Máscaras. - Risco de queda de diferença de nível: Durante acesso as correias através das passarelas, acesso aos motores nas CTs, no britador, durante o destrancamento das pedras. - Medida obrigatória: Uso de cinto de segurança tipo paraquedista, não estar zozzo e nem com dor de cabeça, não estar com a pressão alta, deve estar se sentindo bem, andar com cuidado verificando a segurança de onde pisa e sempre se apoiando em corrimões e outras proteções existentes. - Risco de batida com a cabeça em equipamentos, queda de ferramentas, pedras e outros objetos: Durante trabalho de fábricas. - EPI obrigatório: O uso de capacete, botinas e uniformes são obrigatório em toda a empresa. - Risco de esmagamento, corte e agarramento das mãos e membros superiores: Nas CTs, polias e correias, peneiras e outros equipamentos que se movimentam; - EPI obrigatório: Luvas de raspa e nitrílica onde há risco de corte nas mãos, ter atenção dobrada quando efetuar trabalhos em equipamentos que se movimentam, como correias, RTs, CTs, elevadores (cuidado dobrado nestes equipamentos, pois os trabalhos com luvas facilitam o agarramento; não trabalhe com roupas de mangas largas ou mangas soltas; se necessário solicite um mangote). - Risco de ser atingido nos olhos: Por estilhaços de pedra, trabalhos em equipamentos onde existem mangueiras de pressão, válvulas, etc. - EPI obrigatório: óculos de proteção. - Risco de equipamentos se ligarem e manutenção de equipamentos: - Medida obrigatória: Avisar aos colegas sobre manutenção de equipamentos, colocar aviso no quadro de comando sobre equipamentos em manutenção, chamar eletricista para retirada de fusível do quadro de comando, travar o equipamento. - Risco ergonômico: Repetitividade e levantamento de peso. - Medida obrigatória: levantar materiais pesados forçando sempre as pernas e não curvando a coluna. <p>Fazer rodízio de funcionários nos trabalhos pesados e repetitivos.</p> <p>Observações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em trabalhos noturnos, se estiver com sono, tome café, lave o rosto, saia para fora do setor; - O tempo que estiver em casa procure dormir sempre o necessário, não use esse tempo para a realização de outras atividades, pois você deverá estar preparado para enfrentar a jornada noturna. - Informe o seu superior imediato se não estiver se sentindo bem. 	
Recomendações	

<ul style="list-style-type: none"> - Não cometa atos inseguros e nem faça brincadeiras com equipamentos e com os colegas; - Sempre use os EPIs designados para a função; - Comunique a CIPA qualquer irregularidade que coloque você ou seus colegas em risco de acidentes; - Compareça ao departamento médico para exames periódicos sempre que solicitado; - É sua obrigação zelar pelos equipamentos da empresa; - Não corra (não corram em escadas, passarelas, etc.); pensem antes de tomar as atitudes (a pressa tem ocasionado acidentes); - Não use ar comprimido para limpeza do corpo; - Se for necessário subir em caminhões, verifique se as tábuas e tampas estão devidamente fechadas e travadas, pois há o risco de se abrirem quando você as forçarem.
Procedimento em Caso de Acidente
<p>Todo e qualquer acidente de trabalho deverá ser comunicado para o superior imediato, na falta deste para um membro da CIPA, SESMT ou ao Departamento de Pessoal, para que possa ser realizada a emissão as CAT, (comunicação de acidente de trabalho), cujo prazo é de 24horas.</p> <p>Obs.: O acidente não comunicado, não será considerado para efeitos legais.</p>
Observação
<p>As orientações aqui contidas não esgotam o assunto sobre prevenção de acidentes, devendo ser observadas todas as instruções existentes, ainda que verbais, em especial as Normas e Regulamentos da empresa.</p> <p>Tenha o maior cuidado possível em locais em que há risco de ser atingido nos olhos; locais em que há risco de agarramento de mãos, em equipamentos que se movimentam. Cuidado com as CTs, elas podem enganchar em sua roupa e causar um acidente.</p> <p>Não executar qualquer atividade sem o devido treinamento e pleno conhecimento dos riscos e cuidados a serem observados.</p>
Disposições Finais
<p>Manter uma cópia arquivada da Ordem de Serviço no SESMT.</p>

APÊNDICE B

Segurança e Saúde nos Trabalhos em Altura

AÇÕES E MÉTODOS	
<p>Este procedimento tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.</p> <p>1- Definição</p> <p>Considera-se trabalho em altura toda a atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.</p> <p>2- Análise Preliminar de Risco (APR)</p> <p>2.1 Atividades rotineiras:</p> <p>A análise dos riscos específicos de cada trabalho em altura será realizada pelo Técnico em Segurança do Trabalho em conjunto com o Gerente e/ou Chefe do Setor, considerando:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) o local em que o serviço será executado e seu entorno; b) o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho; c) o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem. <p>O trabalhador permanece conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco de queda.</p> <p>Fixar o talabarte e o dispositivo trava-quadras acima do nível da cintura do trabalhador, ajustados de modo a restringir a altura de queda e assegurar que, em caso de ocorrência, minimize as chances do trabalhador colidir com estrutura inferior.</p> <ol style="list-style-type: none"> d) as condições meteorológicas adversas; e) a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação do uso dos sistemas de produção coletiva e individual, atendendo as normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda; f) o risco de queda de materiais e ferramentas; g) os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos; h) o atendimento aos requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras; i) os riscos adicionais; j) as condições impeditivas. <p>O registro da APR para atividades rotineiras consta no formulário F-095 “Análise Preliminar de Risco”. Os funcionários que estão aptos a realizarem trabalho em altura (NR-35) constam na Lista de Designação de Função F-003.</p> <p>Disposições e medidas:</p> <p>Sendo identificada a necessidade de tomada de ação ou medidas para correção de algum fator identificado nesta análise, encaminhar ao responsável pelo setor para as devidas providências antes do início do trabalho.</p> <p>2.2 Atividades não rotineiras:</p> <p>Além da realização da análise descrita no item anterior é emitida a “PTA- Permissão para Trabalho em Altura” F-094, servindo a PTA como registro da APR e aprovada pelo responsável pela autorização da permissão, disponibilizada no local de execução da atividade e, ao final, encerrada e arquivada conforme determinado na Lista de Controle de Registro F-015.</p> <p>Nota:</p> <p>O trabalho em altura poderá ser suspenso quando verificada situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.</p>	
MEIO AMBIENTE	
AÇÕES	MÉTODOS
Não aplicável	Não aplicável

ASPECTOS	IMPACTOS
Não aplicável	Não aplicável
SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	
RISCOS E PERIGOS	
Não aplicável	
RESULTADOS ESPERADOS	
Garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores em serviços executados em altura.	
DISPOSIÇÕES	
Não aplicável	

APÊNDICE C

Britagem para Cal

MATERIAL NECESSÁRIO			
Britador	1	Tela Fixa (TF)	1
Correia Transportadora (CT)	15	Peneira Vibratória (PV)	1
Alimentador Vibratório (AV)	1		
AÇÕES		MÉTODOS	
1- Verificar a voltage. 2- Fazer a leitura do horímetro e do medidor de energia elétrica. 3- Ligar o sistema de britagem. 4- Fazer a avaliação visual do material. 5- Fazer a seleção manual da pedra.		1- Fazer a verificação visual do voltímetro do quadro de comando (350 a 425 volts). 2- Verificar visualmente e anotar na planilha de controle F-004. 3- Ligar as chaves correspondentes no quadro de comando seguindo a ordem: - Ligar o britador; - CT-01; - PV-1; - CT-21; - CT-22 (Escolha II, III, IV, V, VI e VII); - CT-23 ou CT-07; - CT-09; - CT-10 (Escolha Forno FCC 100); - CT-11; - Ligar o conjunto CT-02, CT-03 (Rejeito) ou CT-06, CT-04, CT-26, CT-27 e CT-05. - AV-01. Nota: Ligar CT-03 ou CT-06 (Cascalho) dependendo do material a ser beneficiado. 4- Subir na caçamba do caminhão, fazer a avaliação visual e seleção manual da material e autorizar a descarga no britador. 5- Fazer a avaliação visual da qualidade da pedra e retirar aquelas que não têm qualidade para cal nas CT-10 e CT-22.	
MANUSEIO DE MATERIAL			
Após o uso das ferramentas guardar no local determinado.			
MEIO AMBIENTE			
AÇÕES		MÉTODOS	
1- Inspeccionar periodicamente os equipamentos. 2- Aspersão de água.		1- Os equipamentos são inspeccionados diariamente pelo operador quanto ao seu correto funcionamento. 2- Ativar os aspersores de água antes do descarregamento e desativar após o descarregamento.	
ASPECTOS		IMPACTOS	
1- Geração de ruído 2- Geração de poeira		1- Poluição sonora 2- Poluição do ar	
RISCOS E PERIGOS			
Descrito no F-096 "Ordem de Serviço SESMT".			

RESULTADOS ESPERADOS
Pedra dimensionada uniformemente atendendo aos requisitos de qualidade da cal. Controlando a emissão de poeira e geração de ruídos.
DISPOSIÇÕES
Problemas mecânicos: comunicar a Manutenção Industrial. Problemas elétricos: comunicar a Manutenção Elétrica. Em caso de geração anormal de ruídos, comunicar a manutenção. Em caso de emissões anormais de poeira, comunicar a manutenção. Se a voltagem estiver fora da faixa definida (350 a 425 volts) aguardar normalização. Se trancar um bolão no britador desligar a AV-01 e movimentar a pedra usando cunhas de ferro. Não sendo possível mover a pedra com uso de cunhas, utilizar pedra menores para auxiliar na quebra da pedra. Se não movimentar a pedra com o uso de cunhas ou pedras menores, usar marreta para quebrar o bolão. Se trancar duas pedras menores, ligar a AV-01 para que as pedras desobstruam o britador. Se trancar uma pedra na TF-01, desligar a AV-01 e CT-01, derrubar a bucha com uma alavanca. Se o material estiver muito molhado desviar diretamente para a CT-03. Em caso de ocorrência dessas anormalidades, comunicar o Comitê de Gestão Integrada através do F-61 para que possam ser adotadas medidas adequadas para tal situação. Para acionar a manutenção é necessário encaminhar a ordem de serviço de manutenção F-093, sendo responsável o encarregado do setor.

APÊNDICE D

Britage para Calcário

MATERIAL NECESSÁRIO			
Britador	1	Tela Fixa (TF)	2
Correia Transportadora (CT)	8	Peneira Vibratória (PV)	1
Alimentador Vibratório (AV)	1		
AÇÕES		MÉTODOS	
6- Verificar a voltage. 7- Fazer a leitura do horímetro e do medidor de energia elétrica. 8- Ligar o sistema de britagem. 9- Fazer a seleção manual da pedra (quando necessário).		6- Fazer a verificação visual do voltímetro do quadro de comando (350 a 425 volts). 7- Verificar visualmente e anotar na planilha de controle F-004. 8- Ligar as chaves correspondentes no quadro de comando seguindo a ordem: - Ligar o britador; - CT-01; - CT-02; - CT-03 (Rejeito) ou CT-06; - CT-04; - CT-26; - CT-27 (Escolha); - CT-05; - AV-01. 9- Fazer a avaliação visual da qualidade da pedra na CT-27, retirando para rejeito aquelas que não têm qualidade para calcário e retirando para estoque aquelas que têm boa qualidade para cal. Nota: Ligar CT-03 ou CT-06 (Cascalho) dependendo do material a ser beneficiado.	
MANUSEIO DE MATERIAL			
Após o uso das ferramentas guardar no local determinado.			
MEIO AMBIENTE			
AÇÕES		MÉTODOS	
3- Inspeccionar periodicamente os equipamentos. 4- Aspersão de água.		3- Os equipamentos são inspeccionados diariamente pelo operador quanto ao seu correto funcionamento. 4- Ativar os aspersores de água antes do descarregamento e desativar após o descarregamento.	
ASPECTOS		IMPACTOS	
3- Geração de ruído 4- Geração de poeira		3- Poluição sonora 4- Poluição do ar	
RISCOS E PERIGOS			
Descrito no F-096 "Ordem de Serviço SESMT".			
RESULTADOS ESPERADOS			
Pedra dimensionada uniformemente atendendo aos requisitos de qualidade de calcário. Controlando a emissão de poeira e geração de ruídos.			
DISPOSIÇÕES			

Problemas mecânicos: comunicar a Manutenção Industrial.
Problemas elétricos: comunicar a Manutenção Elétrica.
Em caso de geração anormal de ruídos, comunicar a manutenção.
Em caso de emissões anormais de poeira, comunicar a manutenção.
Se a voltagem estiver fora da faixa definida (350 a 425 volts) aguardar normalização.
Se trancar um bolão no britador desligar a AV-01 e movimentar a pedra usando cunhas de ferro.
Caso não seja possível movimentar a pedra com uso de cunhas, utilizar pedra menor para auxiliar na quebra da pedra.
Se não movimentar a pedra com o uso de cunhas ou pedras menores, usar marreta para quebrar o bolão.
Se trancar duas pedras menores, ligar a AV-01 para que as pedras desobstruam o britador.
Se trancar uma pedra na TF-01, desligar a AV-01 e CT-01, remover a laje.
Se trancar a válvula após a TF-01, desligar a AV-01 e CT-01, derrubar a bucha com uma alavanca.
Se o material estiver muito molhado desviar diretamente para a CT-03.
Em caso de ocorrência dessas anormalidades, comunicar o Comitê de Gestão Integrada através do F-61 para que possam ser adotadas medidas adequadas para tal situação.
Para acionar a manutenção é necessário encaminhar a ordem de serviço de manutenção F-093, sendo responsável o encarregado do setor.

APÊNDICE E

Questões para o Setor de Britagem

- 1- O processo é dividido em pequenos passos e cada tarefa é restrita?
- 2- A ação deve ocorrer de maneira individual ou em cooperação com os colegas?
- 3- A tarefa requer o controle de estoques, preenchimento de relatórios, programação no computador?
- 4- A maneira de operar pode ser alterada pelos trabalhadores ou devem ser seguidos rigidamente?
- 5- O controle do processo é referente uma tarefa com manipulação de ferramentas, peças, produtos ou é automatizado?
- 6- O controle de produção é feito com uma supervisão direta?
- 7- Quem faz o controle é o próprio trabalhador?
- 8- O controle da qualidade, dos estoques fazem parte da tarefa?
- 9- O tempo estimado para a execução da tarefa é satisfatório?
- 10- Para que o propósito de produtividade seja alcançado é necessário que o trabalhador faça horas extras?
- 11- Os turnos e horários permitem que o trabalhador tenha repouso e vida social e familiar adequados?
- 12- O tempo de descanso é suficiente para recuperar o esgotamento?
- 13- Em uma situação de risco o operador sabe como proceder?
- 14- A velocidade de produção pode ser alterada caso o trabalhador tenham vontade ou necessite?
- 15- Para as trocas de plantões ou turnos há um tempo previsto?
- 16- Em relação aos outros na hierarquia qual a situação dos trabalhadores analisados. Ocorrem conversas?
- 17- Com quem é possível trocar opiniões, emitir parecer?
- 18- Existe trabalho em equipe?
- 19- Que margem o trabalhador tem para a tomada de decisão?
- 20- Qual o poder dos supervisores sobre os trabalhadores, por exemplo, quanto à mudança de horários?
- 21- Quais são as responsabilidades em relação ao cargo?
- 22- Como os trabalhadores são avaliados?
- 23- Como é avaliada a qualidade do trabalho?

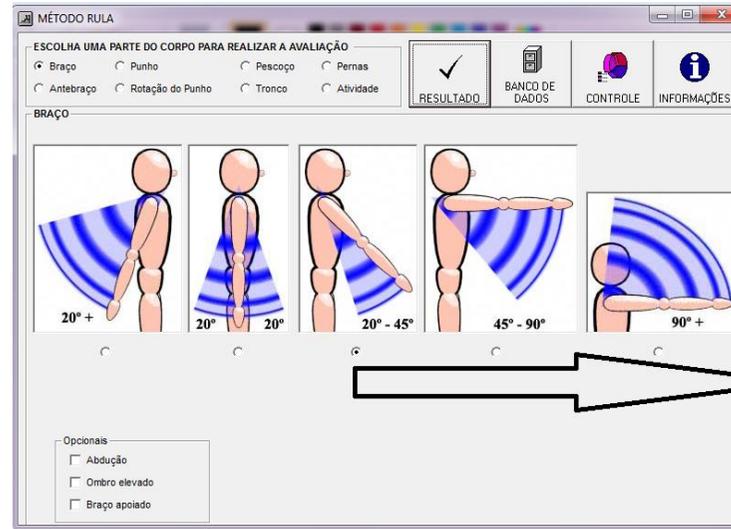
Respostas dos Funcionários do Setor de Britagem	
Legenda	
<p>A- Encarregado do Setor B- Operador do Quadro de Comando C- Auxiliar de Britagem (Seleção da Pedra)</p>	
<p>1- A- A tarefa é restrita e dividida em pequenos passos. B- Sim, a tarefa é restrita. Cada operador segue a sequência para o comando. C- Sim.</p> <p>2- A- Em cooperação com os colegas, trabalhar com união. Porém, o encarregado fica sozinho em seu posto de trabalho liberando ou não a pedra para britagem. B- Trabalho em grupo, porém, para operar é apenas um trabalhador no quadro de comando. A produção só irá ocorrer se todos trabalharem em cooperação. C- Trabalho deve ser realizado em grupo, pois, na seleção são em torno de quatro e se precisar até nove trabalhadores para que seja realizada a tarefa.</p> <p>3- A- A tarefa não requer preenchimento de relatórios e nem programação no computador. Quanto ao controle de estoques é realizado visualmente. B- Não é necessário o controle de estoque pelo operador do quadro. Devem ser preenchidas planilhas referentes aos horários e produção, não precisa programar no computador. C- Não ocorre o preenchimento de planilhas, nem programação no computador ou controle de estoques.</p> <p>4- A- Deve ser executada conforme a ordem de serviço. B- Segue a ordem de serviço para ligar o britador e as correias transportadoras. Quanto ao controle da calha vibratória cada um segue o seu critério, alguns desligam outros deixam ligada no nível baixo. C- Não pode ser alterada a maneira de trabalhar, o ritmo é seguido conforme a esteira.</p> <p>5- A- Manipulação de ferramentas (mangueira para limpar a pedra antes do caminhão despejar a pedra para no britador) e controle visual. B- Ferramentas como cunha de ferro, marreta e alavanca, quando a pedra fica presa no britador ou na peneira essas ferramentas são utilizadas para liberar a pedra. Correia transportadora automatizada. C- Ferramentas como pá e enchada para destrancar as pedras do britador. Controle manual e visual.</p> <p>6- A- Supervisão direta feita por o encarregado. B- A supervisão direta é feita pelo encarregado, o gerente de produção faz a supervisão de acordo com o que o encarregado delimita. C- Sim, pelo encarregado.</p> <p>7- A- O controle é feito com orientação do encarregado do setor. B- Com orientação do encarregado. C- Não, o controle é feito pelo encarregado.</p> <p>8- A- Sim, a pedra passará ou não dependo de sua qualidade (verificada visualmente) e quanto ao controle dos estoques é feito de forma visual (depende do tamanho dos montes). B- Podem fazer parte da tarefa, se o operador verificar que a pedra não tem qualidade pode conversar com o encarregado, da mesma forma os estoques. C- Os estoques não parte da tarefa, mas, a qualidade sim. A seleção da pedra pode ser de muita qualidade se o funcionário estiver atento a sua função.</p> <p>9- A- Sim, é satisfatório. B- É suficiente. C- Sim.</p> <p>10- A- Em alguns casos sim, geralmente na safra que ocorre de abril a outubro. B- Não. C- Não, na safra ocorrem três turnos.</p> <p>11- A- Sim. B- Sim. C- Sim.</p>	

- 12- A-** Sim, são oito horas diárias e aos sábados pela manhã.
B- Sim.
C- Sim.
- 13- A-** Sim, devido a treinamentos e placas com as descrições de como proceder em cada caso que ficam no setor.
B- Sim, ocorrem treinamentos e tem placas com os procedimentos de emergência no setor.
C- Sim.
- 14- A-** A velocidade de produção não é alterada. Quando é necessário os caminhões trazem a pedra e colocam em um estoque.
B- Não tem como alterar.
C- Pode ser da área de seleção sendo necessário, porém, parar a esteira somente em caso de emergência.
- 15- A-** Há um tempo previsto, de mês em mês.
B- Sim, existe um tempo previsto.
C- Ocorre de mês e mês.
- 16- A-** Sim, a comunicação existe. Os encarregados dos setores tem um rádio no qual se comunicam. O encarregado da mina o gerente de produção muitas vezes vão até o local da britagem para conversar, e sendo realmente necessário o gerente da empresa também.
B- Existe comunicação.
C- Ocorre comunicação com todos.
- 17- A-** Com o gerente de produção, com os próprios colegas, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), com os encarregados da manutenção e da mina.
B- Primeiramente com o encarregado do setor, mas, o diálogo pode ocorrer com qualquer funcionário da empresa.
C- Com o chefe imediato (encarregado do setor).
- 18- A-** Sim, totalmente.
B- Sim.
C- Sim.
- 19- A-** Deve fazer o que foi treinado. Mas quanto à tomada de decisão sobre a produção para forno (cal) ou para calcário é total.
B- Fazer o que foi treinado.
C- Fazer o que foi treinado.
- 20- A-** Encarregado define, porém, tenta entrar em acordo.
B- O encarregado direciona os horários e então ocorrem conversas.
C- Primeiramente o encarregado define, após entram em acordo.
- 21- A-** Qualidade, desempenho do setor, distribuição do pessoal, verificação dos estados dos equipamentos.
B- Cuidar o setor, manutenção e segurança.
C- Qualidade, ajudar na produção, segurança, marcação do ponto.
- 22- A-** São avaliados diariamente pelo encarregado, gerente de produção, direção.
B- O encarregado avalia pelo trabalho e horários.
C- Avaliação feita pelo encarregado.
- 23- A-** Desenvolvimento do trabalho pelo gerente de produção, SESMT, Recursos Humanos (RH) marcação do ponto, descarte correto dos resíduos.
B- Pelo encarregado, RH e segurança.
C- Pelo encarregado do setor.

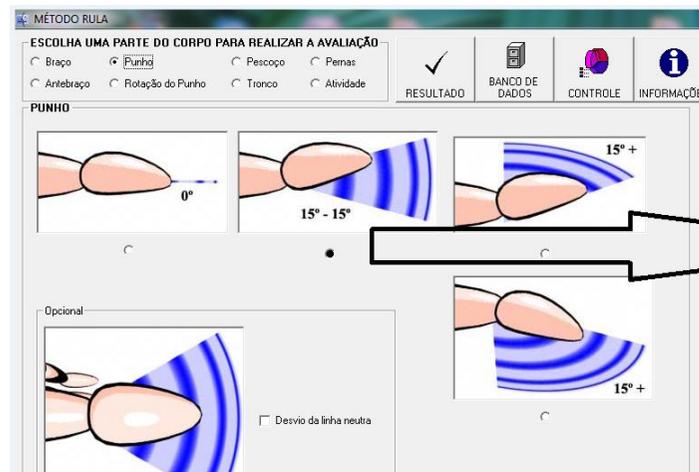
APÊNDICE F

Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Seleção da pedra)

Braço



Punho



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Seleção da pedra)

Pescoço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PESCOÇO

EXTENSÃO

0° - 10° 10° - 20° 20° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral



Pernas

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PERNAS

Pernas e pés bem apoiados e equilibrados Pernas e pés não estão corretamente apoiados e equilibrados



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Seleção da pedra)

Antebraço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

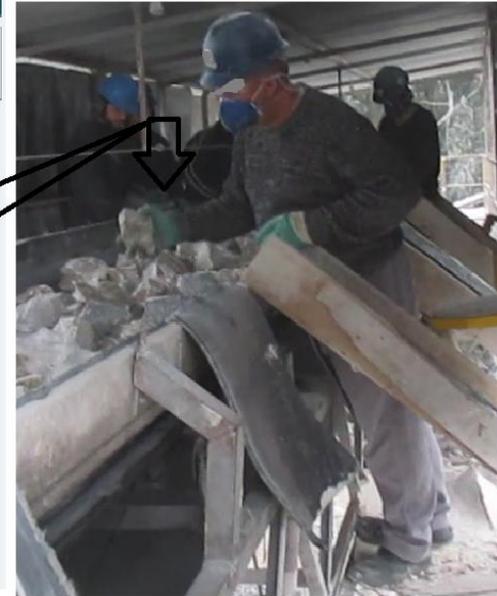
RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ANTEBRAÇO

0° - 60° 60° - 100° 100° +

Opcional

Antebraço cruza o plano sagital ou realiza operações exteriores ao tronco



Rotação do Punho

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ROTAÇÃO DO PUNHO

0°

Rotação média Rotação extrema



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Seleção da pedra)

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

TRONCO

0° 0° - 20° 20° - 60° 60° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral



Tronco

Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Seleção da pedra)

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço
 Punho
 Pescoço
 Pernas
 Antebraço
 Rotação do Punho
 Tronco
 Atividade

RESULTADO **BANCO DE DADOS** **CONTROLE** **INFORMAÇÕES**

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

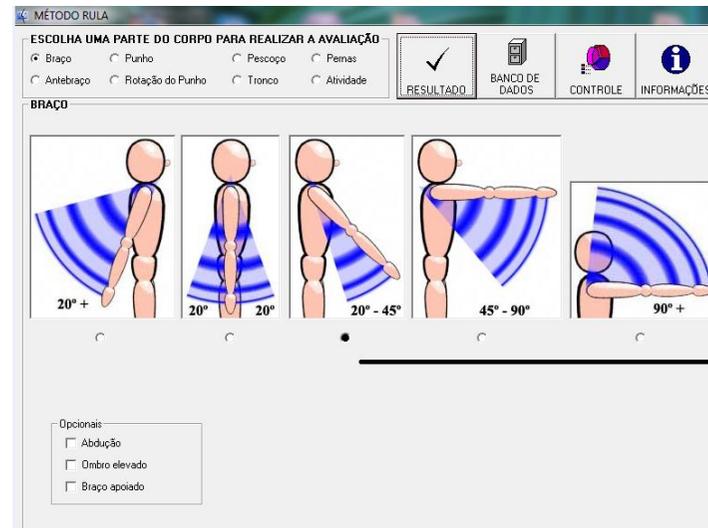
Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

Atividade

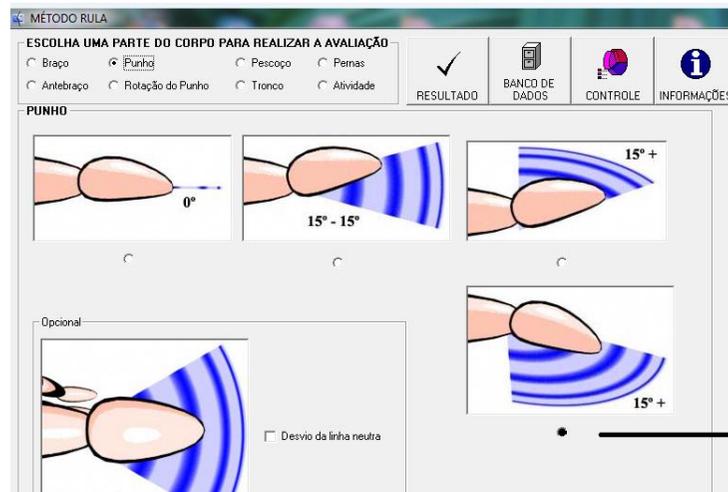
APÊNDICE G

Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Limpeza)

Braço



Punho



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Limpeza)

Pescoço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PESCOÇO

EXTENSÃO

0° - 10° 10° - 20° 20° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral



Pernas

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS

PERNAS

Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
 Pernas e pés não estão corretamente apoiados e equilibrados



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Limpeza)

Antebraço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE

ANTEBRAÇO

0° - 60° 60° - 100° 100° +

Opcional

Antebraço cruza o plano sagital ou realiza operações exteriores ao tronco



Rotação do Punho

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ROTAÇÃO DO PUNHO

0° Rotação média Rotação extrema



Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Limpeza)

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

TRONCO

0° 0° - 20° 20° - 60° 60° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral



Tronco

Ferramenta RULA – Movimentos do Auxiliar de Britagem (Limpeza)

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

Atividade

APÊNDICE H

Ferramenta RULA – Movimentos do Operador do Quadro de Comando

Braço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço
 Punho
 Pescoço
 Pernas
 Antebraço
 Rotação do Punho
 Tronco
 Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

BRAÇO

20°+ 20° - 20° 20° - 45° 45° - 90° 90°+

Opcionais:

Abdução
 Ombro elevado
 Braço apoiado

Punho

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço
 Punho
 Pescoço
 Pernas
 Antebraço
 Rotação do Punho
 Tronco
 Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PUNHO

0° 15° - 15° 15°+

Opcional:

Desvio da linha neutra

Ferramenta RULA – Movimentos do Operador do Quadro de Comando

Pescoço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PESCOÇO

EXTENSÃO

0° - 10° 10° - 20° 20° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral



Pernas

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS

PERNAS

Pernas e pés bem apoiados e equilibrados Pernas e pés não estão corretamente apoiados e equilibrados



Ferramenta RULA – Movimentos do Operador do Quadro de Comando

Antebraço

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE

ANTEBRAÇO

0° - 60° 60° - 100° 100° +

Opcional

Antebraço cruza o plano sagital ou realiza operações exteriores ao tronco



Rotação do Punho

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE

ROTAÇÃO DO PUNHO

0° Rotação média Rotação extrema



Ferramenta RULA – Movimentos do Operador do Quadro de Comando

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

TRONCO

0° 0° - 20° 20° - 60° 60° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral

Tronco

Ferramenta RULA – Movimentos do Operador do Quadro de Comando

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco **Atividade**

 RESULTADO
  BANCO DE DADOS
  CONTROLE
  INFORMAÇÕES

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

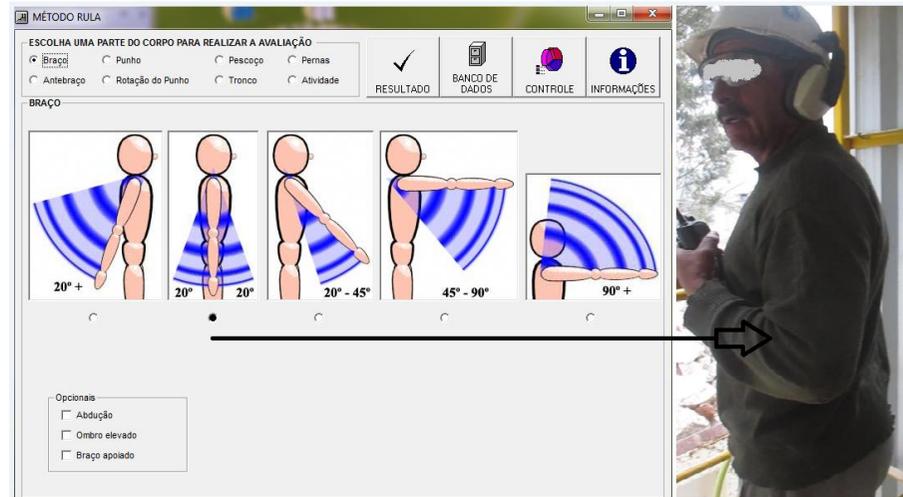
Carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

Atividade

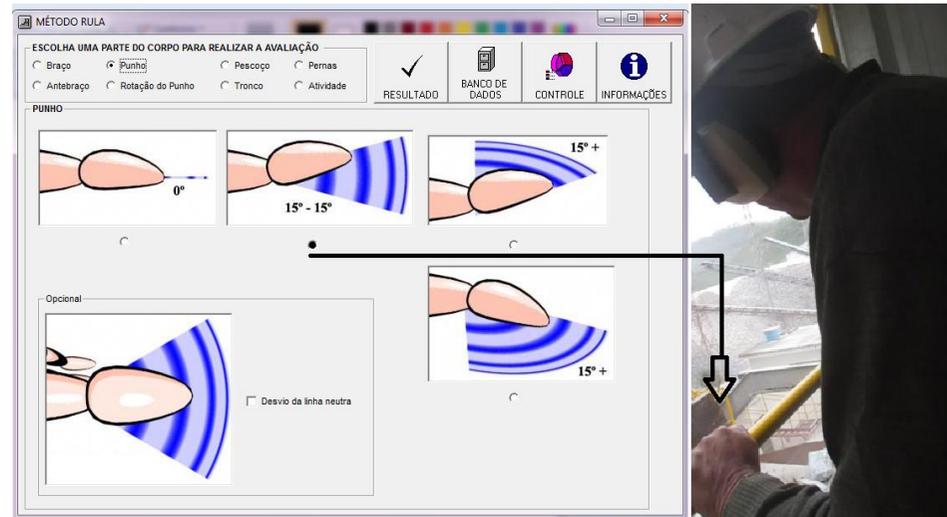
APÊNDICE I

Ferramenta RULA – Movimentos do Encarregado do Setor

Braço



Punho



Ferramenta RULA – Movimentos do Encarregado do Setor

Pescoço

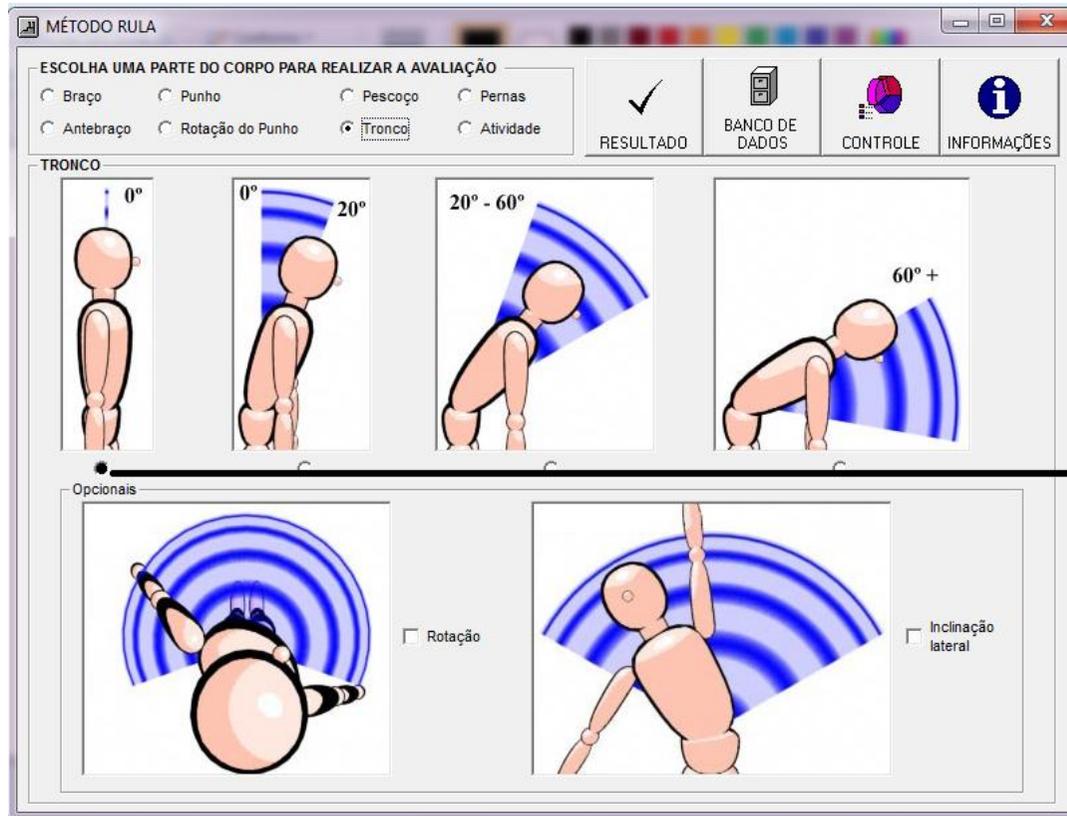
Pernas

Ferramenta RULA – Movimentos do Encarregado do Setor

Antebraço

Rotação do Punho

Ferramenta RULA – Movimentos do Encarregado do Setor



Tronco

Ferramenta RULA – Movimentos do Encarregado do Setor

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço
 Punho
 Pescoço
 Pernas
 Antebraço
 Rotação do Punho
 Tronco
 Atividade

 RESULTADO
 BANCO DE DADOS
 CONTROLE
 INFORMAÇÕES

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente

Carga entre 2 e 10 Kg intermitente

Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva

Carga superior a 10 Kg intermitente

Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva

Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Carga menor que 2 Kg intermitente

Carga entre 2 e 10 Kg intermitente

Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva

Carga superior a 10 Kg intermitente

Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva

Há força brusca ou repentina

Atividade

APÊNDICE J

Ferramenta OWAS – Auxiliar De Britagem (Seleção da Pedra)

MÉTODO OWAS
_ □ ×

Número de tarefas

Postura das costas


 1


 2


 3


 4

1. Ereta
2. Inclínada
3. Ereta e torcida
4. Inclínada e torcida

Tarefa:

Descrição da tarefa:

Porcentagem de tempo nesta tarefa: %


 SALVAR DADOS


 BANCO DE DADOS


 INFORMAÇÕES

Postura dos braços


 1

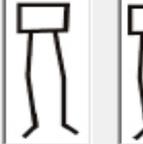

 2


 3

1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas


 1

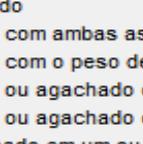

 2


 3


 4


 5


 6


 7

1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço


 1


 2


 3

1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

1. Não são necessárias medidas corretivas

Ferramenta OWAS – Auxiliar De Britagem (Limpeza)

MÉTODO OWAS

Número de tarefas

Postura das costas



1. Ereta
2. Inclínada
3. Ereta e torcida
4. Inclínada e torcida

Tarefa: 1

Descrição da tarefa: Limpeza

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 100 %

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Postura dos braços



1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas



1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço



1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

2. São necessárias correções em um futuro próximo

Ferramenta OWAS – Operador do Quadro de Comando

MÉTODO OWAS

Número de tarefas

Postura das costas



1. Ereta
2. Inclínada
3. Ereta e torcida
4. Inclínada e torcida

Tarefa: 1

Descrição da tarefa: rador do Quadro de Comando

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 100 %

Postura dos braços



1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas



1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço



1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

1. Não são necessárias medidas corretivas

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Ferramenta OWAS – Emcarregado do Setor

MÉTODO OWAS

Número de tarefas

Postura das costas



1. Ereta
2. Inclínada
3. Ereta e torcida
4. Inclínada e torcida

Tarefa: 1

Descrição da tarefa:
Liberar a pedra

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 100 %

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Postura dos braços



1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas



1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço



1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

1. Não são necessárias medidas corretivas

APÊNDICE K

Fotos das medições de calor e luminosidade



Medições de luminosidade no local de seleção da pedra.



Medições de calor no ambiente do quadro de comando.

APÊNDICE L

Resultado RULA- Auxiliar de Britagem (Seleção da Pedra)

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **4**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.



Nome do trabalhador	João		
Empresa	Mineração		
Setor	Britagem		
Função	Auxiliar de Britagem		
Tarefa Executada	Seleção da Pedra		
Braço	De 20 a 45 graus		
Antebraço	De 60 a 100 graus	Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco	
Punho	Entre - 15 e + 15 graus		
Rotação do punho	Rotação extrema		
Pescoço	De 10 a 20 graus	Rotação	
Tronco	Ereto	Rotação	
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min		
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min		
Carga (Grupo A)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (Grupo B)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação	4	Nível de ação	2

1 de 1

Resultado RULA- Auxiliar de Britagem (Limpeza)

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **6**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.



Exportar

Nome do trabalhador: José

Empresa: Mineração

Setor: Britagem

Função: Auxiliar de britagem

Tarefa Executada: Limpeza

Braço: De 20 a 45 graus

Antebraço: De 60 a 100 graus

Punho: Menor que - 15 graus

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: De 10 a 20 graus

Tronco: Maior que 60 graus

Pernas: Pernas e pés bem apoiados e equilibrados

Musculatura (Grupo A): Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min

Musculatura (Grupo B): Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga (Grupo A): Carga menor que 2 Kg intermitente

Carga (Grupo B): Carga menor que 2 Kg intermitente

Pontuação: 6 Nível de ação: 3 2 de 2

Resultado RULA- Operador do Quadro de Comando

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Nome do trabalhador	Paulo		
Empresa	Mineração		
Setor	Britagem		
Função	Operador do Quadro de Comando		
Tarefa Executada	Operar o Quadro de Comando		
Braço	Entre - 20 e + 20 graus		
Antebraço	De 0 a 60 graus		
Punho	0 grau		
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 0 a 10 graus	Rotação	
Tronco	Ereto		
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min		
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min		
Carga (Grupo A)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (Grupo B)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação	3	Nível de ação	2

Resultado RULA- Encarregado do Setor

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.



Nome do trabalhador	Pedro		
Empresa	Mineração		
Setor	Britagem		
Função	Encarregado do setor		
Tarefa Executada	Liberar a pedra		
Braço	De 20 a 45 graus		Braço apoiado
Antebraço	De 60 a 100 graus		
Punho	Entre - 15 e + 15 graus		
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 10 a 20 graus	Rotação	
Tronco	Ereto		
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)			
Musculatura (Grupo B)			
Carga (Grupo A)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (Grupo B)	Carga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação	3	Nível de ação	2

4 de 4

OWAS- Resultado Auxiliar de Britagem

OWAS- Resultado Auxiliar de Britagem	
Nome do trabalhador	João
Empresa	Mineração
Setor	Britagem
Função	Seleção de Pedra
Tarefa	1 Seleção da pedra
Tempo nesta tarefa	100 %
Postura das costas	3 - Ereta e torcida
Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros
Postura das pernas	2 - De pé com ambas as pernas esticadas
Esforço	1 - Carga menor ou igual 10 Kg
Categoria de ação	1 - Não são necessárias medidas corretivas
Nome do trabalhador	José
Empresa	Mineração
Setor	Britagem
Função	Limpeza
Tarefa	1 Limpeza
Tempo nesta tarefa	100 %
Postura das costas	2 - Inclinação
Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros
Postura das pernas	2 - De pé com ambas as pernas esticadas
Esforço	1 - Carga menor ou igual 10 Kg
Categoria de ação	2 - São necessárias correções em um futuro próximo

OWAS- Resultados (Operador do Quadro de Comando e Encarregado)

Nome do trabalhador Paulo

Empresa Mineração

Setor Britagem

Função Operar o Quadro de Comando

Tarefa 1 Operador do Quadro de Comando

Tempo nesta tarefa 100 %

Postura das costas 1 - Ereta

Postura dos braços 1 - Os dois braços abaixo dos ombros

Postura das pernas 2 - De pé com ambas as pernas esticadas

Esforço 1 - Carga menor ou igual 10 Kg

Categoria de ação 1 - Não são necessárias medidas corretivas

Nome do trabalhador Pedro

Empresa Mineração

Setor Britagem

Função Liberar a pedra

Tarefa 1 Liberar a pedra

Tempo nesta tarefa 100 %

Postura das costas 1 - Ereta

Postura dos braços 1 - Os dois braços abaixo dos ombros

Postura das pernas 2 - De pé com ambas as pernas esticadas

Esforço 1 - Carga menor ou igual 10 Kg

Categoria de ação 1 - Não são necessárias medidas corretivas

APÊNDICE M

Plano de Ação (5W1H)

O QUE	PORQUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
Períodos de descanso	Melhorar a qualidade de vida dos funcionários	Duas pausas de 10 minutos	Setor de britagem	Engenheiro de segurança	Março de 2015
Atividade laboral	Redução de doenças ocupacionais	Profissional capacitado para a função	Setor de britagem	Profissional de Educação Física	Sendo possível, 2 ou 3 vezes por semana
Equipamentos de proteção individual	Minimizar futuros problemas de saúde	Disponibilizando os (EPI's) e monitorando	Setor de britagem	Setor de Amoxarifado	Quando estiver danificado
Melhorar a iluminação na correia transportadora 10	Evitar problemas de visão	Colocando mais lâmpadas no local	Setor de britagem	Setor de Elétrica	Janeiro de 2015
Colocar proteções em todas as passarelas	Evitar acidentes	Fazendo as grades de proteção no setor de manutenção	Setor de britagem	Setor de Manutenção	Abril de 2015
Bancos semi sentados nas áreas de seleção da pedra	Evitar doenças ocupacionais	Comprar os bancos	Setor de britagem	Setor de Compras	Junho de 2015
Isolamento das fontes de ruídos	Evitar problemas de audição	Enclausurando as fontes propagadoras de ruídos	Setor de britagem	Setor de Mnutenção	Agosto de 2015
Automatizar o setor de britagem	Reduzir doenças ocupacionais e aumentar a produtividade	Comprando o equipamento assim que o mercado consumidor possibilitar ou importar	Setor de britagem	Setor de Compras	Quando for possível

APÊNDICE N

Dados do Ruído

Auxiliar de Britagem

86,7	93,5	94,8	86,8	95,9	99	98,9	93,4	94,8	93,5	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	81,1	94,9	94,8	74	73,8
81,4	99,8	94,6	92,9	96,7	86,7	93,2	94,2	94,2	94,2	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	79,9	95,3	95	83,3	71,4
91,8	103,2	95,2	94,1	94,2	90,6	93,3	93,4	94	94,7	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	88,4	95,9	93,7	81,9	83,9
92,2	100,7	95,5	95,2	94,2	90,3	93,5	93,6	93,6	95,2	67,9	67,9	67,9	67,9	100,9	73,8	94,7	95,6	102,5	73,6
92,5	104,6	96,7	95,9	95,1	91,1	94,1	92,4	94,2	93,5	67,9	67,9	67,9	67,9	75,3	67,9	95,5	94,5	107,3	80,7
95,9	101,6	94,5	94,4	93,1	89,1	93,3	95	93,1	93,6	67,9	67,9	67,9	67,9	70,8	67,9	96,1	95,2	107	76,9
95,7	102,3	94,3	94,7	94	94,4	91,5	97,5	94,8	94,5	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	93	94,2	92,9	103	82,9
102,8	97,5	93,9	94,4	94	79,5	89,6	93,5	92,9	94,1	67,9	67,9	67,9	67,9	69,5	74,1	96,3	94,6	95,5	78,9
93,7	104,2	94,7	94,5	95,1	79,5	94,5	94,9	93,8	94,2	67,9	67,9	67,9	67,9	69,4	75,3	95,1	94,9	94,9	85,3
85,7	103,9	96,1	95,3	94,1	85,8	93,6	94,3	93,2	93,9	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	94,1	96,3	101,8	
87,8	102,7	94,2	94,7	94,8	82,2	93,9	94,2	94,9	94,6	67,9	67,9	67,9	67,9	101,5	77,6	94,1	99,9	94,4	
95,5	101,1	94,9	94,8	92,7	85,3	95,3	93,7	94,8	93,7	67,9	67,9	67,9	67,9	78,7	69,7	96,1	93,4	92,3	
93,9	102,7	95,5	94	94,4	87,9	92,8	94,1	93,6	94,3	67,9	67,9	67,9	67,9	86,1	88,7	94,9	94,4	94,4	
102,1	103,6	93,8	94,9	93,9	84,6	94	93,5	95,5	93,8	67,9	67,9	67,9	67,9	87,6	91,8	94,5	110,4	93,8	
94,3	99,5	94,4	95,1	93,9	88,7	93,5	92,7	93,7	94,2	73,4	67,9	67,9	67,9	75,6	92,5	97,9	94,4	96	
93,3	95,3	99,4	94,3	94,9	92,4	94,3	93,7	93,8	94,3	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	101	93,8	97,5	94,1	
97,9	91,7	102	96,5	93	91,9	93	94,3	95,5	94,3	67,9	67,9	67,9	67,9	74,5	94,8	94,6	96,4	93,2	
104,2	107	103,3	95,7	93,5	96,1	93,2	94,9	93,3	89,6	72,7	67,9	67,9	67,9	70,5	93,5	98,9	96,9	93,1	
96,9	94	96,4	93,9	93	103	94,2	94	93,1	80,4	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	89,3	96,6	95,5	92,5	
93,7	100,6	96,9	95,2	93,7	96,5	93,2	94,8	94,7	84,7	67,9	67,9	67,9	67,9	79,7	83,5	93,6	94,9	93,9	
94,1	93,8	96,4	94,1	94	92,4	94,3	93,3	94,5	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	88,7	99,7	93,8	92,3	
94,3	93,9	94,5	95	94,9	93,7	94,1	94,1	93,5	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	68,7	89,4	95,6	106,4	94,9	
94,7	94,6	92,4	95,7	94	94,8	95	93,9	93,8	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	94,1	96,3	95,1	92,8	
97,9	97,9	84,7	94,7	94,4	92,4	93,5	94,6	93,8	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	83	94,5	93,1	101,4	76,5	

Operador do Quadro de Comando

80,1	99,4	81,8	83,1	81,4	80,1	73,1	80,3	68,3	67,9	67,9	75	91,6	83,7	85,3	81,1	82,2
86,3	92,8	79	80,5	79,6	82,8	71,6	81,5	67,9	67,9	67,9	81,2	83,9	83,7	87,3	88,9	78,8
89,3	83,3	79,6	86,9	83,9	85,1	72,2	87,6	67,9	67,9	67,9	71,5	78,6	84,6	84,8	84,5	71,9
81,6	82,5	82,6	91,3	95,8	82,7	72,4	95,3	67,9	67,9	67,9	67,9	84,8	82,9	82,5	87,4	82
82,3	81,9	81,4	80,6	85,4	79,4	71,8	91,9	67,9	67,9	67,9	67,9	85,7	84,7	90,7	83,9	79,8
88,2	81,9	79,7	83,5	80,1	92,2	73,4	83,4	67,9	67,9	67,9	67,9	80,9	81,3	81,5	83,5	78
94,7	85,7	80,7	78,8	94,5	80	73,1	74,4	72,1	67,9	67,9	67,9	81,9	79,3	85,5	76	84,6
97,8	81,2	85,4	78,4	81,7	79,3	72,4	80,1	69,1	67,9	67,9	73,6	79,8	84,7	81	81,5	76,6
96,7	82,9	84,1	80,3	83,9	90,6	96	73,3	70,5	67,9	67,9	67,9	89,8	91	86,2	86,3	78,3
92	83,6	79,6	90,8	82,8	85,1	78,8	80,8	67,9	67,9	67,9	68,3	81,3	81,3	81,1	86,9	83,2
82,2	83,5	79,4	74,5	78,5	81,2	85,2	80,2	67,9	67,9	67,9	70,8	79	80,9	82,6	87,8	80,4
91,8	83,1	78,5	84	81,4	95,3	92	84,8	67,9	67,9	67,9	67,9	78	89,2	81	90,9	78,3
85	82,7	80,3	73,1	98	83	79,2	78,4	67,9	67,9	67,9	67,9	82,4	88,9	82,5	102,2	86
82,8	83,3	84,4	72,3	80,2	75,2	85,9	78,4	67,9	67,9	67,9	67,9	84,6	82,3	84,9	84,9	74,6
89,9	84,4	81,1	72,6	80,6	88,9	81,4	78,4	67,9	67,9	70,2	73,2	87,8	81,3	81,3	83,4	77,4
83,5	82,7	80,5	72,9	76,4	73,8	79,6	78,4	67,9	67,9	68,3	73,4	82,7	81,5	82	82	79,3
92,9	82,5	80,8	72,8	88	73,8	80,5	74,4	67,9	67,9	67,9	78,5	83,5	80,3	83,8	83,5	
91,8	81,8	81,2	72,9	89,5	74,1	81	81,9	67,9	67,9	68,6	81,5	86	83,2	83,6	82,1	
90,5	82,7	81,5	72,9	83,9	94,6	80,7	78,3	67,9	67,9	69,6	70,6	83,2	94,8	83,6	77,6	
82,8	84,5	80,4	76	85,2	71,6	83,4	90	67,9	67,9	68,4	69,2	81,2	86,3	81,1	79,3	
83,8	81,9	79,4	82,2	98	79,6	80,6	80,8	67,9	67,9	68,5	75,6	90,6	95	80,3	80,6	
87,7	81,1	84,4	81,2	84,7	76,2	79,4	79,5	67,9	67,9	68,3	82,5	99,2	82,8	84	71,8	
83	81,2	85,1	79,1	79,4	77,8	93,3	81,6	67,9	67,9	70,6	90,5	90,3	84,1	82,2	75,6	
85,5	82,8	81,4	81,1	83,3	88,2	82,9	80,3	67,9	67,9	69,4	80,5	85,2	83,6	93,8	82,1	
82	80,7	80,1	81	79,8	75,2	81	77,3	67,9	67,9	78,2	90,8	82,7	83,3	91,7	81,6	

Encarregado do Setor

79,3	84,9	85,9	85,5	86,7	80,3	83,2	84,5	85	67,9	67,9	68,6	93,6	91,8	77	95,5	89,7	79,1	85	99,3
79,9	92,5	84,6	77,7	82,5	72,5	85	82,8	82,1	67,9	67,9	67,9	73	97,3	77,3	96,3	89,7	78,4	82,7	86
86,2	79,2	83,9	93,9	82,6	90,4	83,4	85,7	93,6	67,9	67,9	67,9	75,2	87,1	77,8	94,6	89,7	91,3	97,6	84,9
80,3	83,1	93,1	95,6	82,5	95,8	84,9	94,4	85,5	67,9	67,9	67,9	86	86,2	78,8	96,9	89,7	79,9	71,5	88,7
86,6	81,5	96,6	87,9	83	98,5	104,8	92,3	85,1	67,9	67,9	67,9	74	94,2	75,3	93,1	89,7	91,5	94,4	89,8
81,3	83,4	94,3	85,6	82,8	98,4	83,3	87,8	88	67,9	67,9	67,9	82,8	87,3	79,5	93,6	89,7	80,8	93	
81,4	92,4	94,6	87,4	82,7	91,2	97,5	85	84,9	67,9	67,9	69,3	79,2	81,6	76,9	93,2	89,7	89	93,2	
80	90,9	85	84,9	83,9	83,9	85	86,9	82,8	67,9	67,9	69,8	71,6	76,6	83,9	92,9	89,7	80,4	87,9	
79,1	90,8	85	85,4	84,2	84,7	83,2	83,1	82,4	67,9	67,9	69,6	74,3	77,6	74,6	95,5	89,7	92,9	79,2	
78,6	86	87,3	87,4	83,9	80,8	85,1	88,5	82,6	67,9	67,9	70,2	69,6	88,7	79,4	95,2	89,7	97,3	91,6	
78,4	86,8	85	84	82,1	82,6	83	84,2	82,2	67,9	67,9	70	79,2	95,6	79,3	96,3	89,7	86,3	91,6	
78,7	81,9	85,3	81,9	82	84,8	89,1	82,4	84	67,9	67,9	67,9	95,7	77,4	81,4	95,4	85,4	94,1	90,5	
79,1	83,7	84,5	84,4	82,6	87,7	94,6	82,6	83,6	67,9	67,9	67,9	86,9	71,1	78,8	97,6	90,1	88,9	83,3	
80,1	84,6	84,4	91,7	82,3	98,9	97,5	83,1	88,5	67,9	67,9	68,8	77,7	85,8	82,9	94,1	92,3	77,9	97,3	
80,1	83,9	85,4	96,2	82,4	87,7	83	83,4	78,8	67,9	67,9	67,9	76,9	85,8	81	92,6	83,6	92,1	88,8	
80,3	82,7	83,3	104,6	82,7	87,5	85,7	85,1	73	67,9	67,9	67,9	82,9	85,4	78,4	77,5	89,2	90,3	95,7	
77,9	83	84,1	92,3	84,7	91,2	87,4	89,4	67,9	67,9	67,9	67,9	76	87,1	83,7	75	78,3	86,4	89	
81,9	98	83,1	84,2	84,3	99,5	83,7	83	67,9	67,9	67,9	80,8	86,4	82,3	83,9	79,4	77,6	83,6	76,2	
82,5	84,8	83,5	85	82,7	96,8	97,4	86,6	67,9	67,9	67,9	87,9	72,6	82,1	92,3	79,9	77,3	81,3	75,7	
79,9	84,5	92,8	95,3	101	90,2	102,5	86,3	70,9	67,9	67,9	74,8	75,9	82,7	92,9	76,5	75,5	75,5	86,9	
84,7	84,9	92,7	88,8	86,3	82,1	83,2	83,5	67,9	67,9	73,2	80,5	75,5	88,1	93,3	93	70	81,4	84,9	
86,3	83,3	88	83	90,3	85	84	84,6	72,6	67,9	68	100	78,3	89,9	93,2	87,2	71,2	91	88,6	
79,4	83,3	88,1	102	79,7	84,2	83,8	82,8	67,9	70,6	67,9	71,4	78,1	89,3	97	89,7	69,8	87,2	83,3	
82,9	85	83,9	83,3	87,6	82	84,3	83,1	67,9	67,9	67,9	67,9	81,3	93,9	93,9	89,7	84,5	85,7	87,6	
89	84,9	76	85,6	77,9	86,7	82,1	83,4	67,9	67,9	68,7	70,9	79	82,8	94	89,7	83,2	87,3	89,2	
74,4	85,6	81,3	82,7	92,8	84,7	84,4	83,7	67,9	67,9	72,6	67,9	85,7	78,5	95,8	89,7	79,9	83,9	83,6	
70,7	84,3	85,6	93	79,9	85,4	82,1	83,6	67,9	67,9	67,9	67,9	93	94,9	94,1	89,7	72,8	92,9	86,9	
81,8	85	86,1	87	75,4	83,7	84,7	83,9	67,9	67,9	67,9	89,1	91,8	69,3	94,1	89,7	80,8	73,9	88,7	

Dados do Calor
Auxiliar de Britagem- Seleção da Pedra

15,3	14,9	14,5	14,3	14,4	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,3	15	15,4	15,4	15,5	15,1	15,1	15,1	15
15,4	14,9	14,5	14,3	14,4	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,3	14,9	15,4	15,5	15,5	15,1	15,1	15,1	15
15,4	14,9	14,4	14,4	14,3	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,3	14,9	15,3	15,5	15,5	15,1	15,1	15	15
15,3	14,9	14,4	14,4	14,4	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,3	14,9	15,3	15,5	15,5	15,1	15,1	15	15
15,3	14,9	14,4	14,4	14,4	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,3	14,9	15,3	15,5	15,5	15,1	15,1	15	15
15,3	14,9	14,4	14,3	14,4	14,7	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	15	15,2	14,9	15,3	15,4	15,4	15,1	15,1	15	15
15,3	14,9	14,4	14,3	14,4	14,7	14,2	14,1	14,2	14,4	14,4	14,6	15	15,3	14,9	15,3	15,5	15,4	15	15,1	15	15
15,3	14,9	14,4	14,3	14,4	14,6	14,2	14,1	14,2	14,5	14,4	14,5	15	15,2	14,9	15,3	15,5	15,5	15,1	15,1	15	15
15,3	14,8	14,4	14,3	14,4	14,6	14,2	14,1	14,2	14,5	14,4	14,6	15	15,2	14,9	15,3	15,5	15,4	15,1	15,1	15	15
15,3	14,8	14,4	14,3	14,4	14,5	14,2	14,1	14,2	14,5	14,4	14,6	15	15,2	15	15,3	15,5	15,4	15,1	15,1	15,1	15
15,3	14,8	14,4	14,3	14,4	14,5	14,2	14,1	14,2	14,5	14,4	14,6	15	15,1	15,1	15,3	15,5	15,4	15,1	15,1	15,1	15
15,2	14,7	14,4	14,3	14,4	14,5	14,2	14,2	14,3	14,5	14,4	14,6	15	15,1	15,2	15,2	15,5	15,4	15,1	15,1	15,1	15
15,2	14,7	14,4	14,4	14,4	14,4	14,2	14,2	14,3	14,5	14,5	14,7	15	15,1	15,2	15,2	15,5	15,4	15,1	15,1	15,1	15
15,1	14,7	14,4	14,3	14,4	14,4	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,7	15	15,1	15,2	15,3	15,5	15,4	15,1	15,1	15,1	15
15,1	14,7	14,3	14,4	14,4	14,4	14,1	14,2	14,3	14,4	14,4	14,7	15	15,1	15,2	15,3	15,5	15,3	15,2	15,1	15,1	15
15,1	14,7	14,3	14,3	14,4	14,3	14,1	14,2	14,3	14,4	14,4	14,7	15	15,1	15,2	15,3	15,5	15,3	15,2	15,1	15,2	15
15,1	14,7	14,4	14,3	14,5	14,3	14,1	14,2	14,3	14,4	14,4	14,7	15	15,1	15,2	15,3	15,5	15,3	15,2	15,1	15,2	15
15,1	14,6	14,4	14,4	14,5	14,3	14,1	14,2	14,4	14,4	14,5	14,8	15	15	15,2	15,3	15,4	15,3	15,2	15,1	15,2	15
15,1	14,6	14,4	14,3	14,5	14,2	14,1	14,2	14,4	14,4	14,5	14,8	15	15	15,3	15,3	15,4	15,2	15,2	15,1	15,2	15
15,1	14,5	14,4	14,3	14,5	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	14,8	15	15	15,3	15,3	15,4	15,2	15,2	15,1	15,2	15
15	14,5	14,3	14,3	14,5	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	14,8	15	15	15,3	15,3	15,5	15,2	15,2	15,1	15,2	15
15	14,5	14,3	14,3	14,6	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,4	14,8	15	15	15,3	15,4	15,5	15,2	15,2	15,1	15,3	15
14,9	14,5	14,3	14,3	14,6	14,2	14,1	14,1	14,4	14,3	14,4	14,8	15	15	15,3	15,4	15,5	15,2	15,1	15,1	15,3	15
15	14,5	14,3	14,4	14,6	14,2	14,1	14,1	14,4	14,3	14,5	14,8	15	15	15,3	15,4	15,5	15,1	15,1	15,1	15,3	15
14,9	14,5	14,3	14,4	14,6	14,2	14,1	14,1	14,4	14,4	14,5	14,9	15	15	15,3	15,4	15,5	15,1	15,1	15,1	15,3	15

17,9	19,6	18,4	17,5	17,1	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,6	16,8	16,9	16,8	17	16,8	16,8	17,1	17
18,1	19,6	18,4	17,5	17,1	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,6	16,8	16,8	16,8	16,9	16,8	16,9	17,1	17
18,1	19,6	18,3	17,5	17,1	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,6	16,8	16,8	16,8	16,9	16,8	16,9	17,1	17
18,2	19,5	18,3	17,4	17	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,6	16,8	16,8	16,8	16,9	16,8	16,9	17,1	17
18,3	19,4	18,3	17,4	17	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,6	16,8	16,8	16,8	16,9	16,8	16,9	17,1	17
18,4	19,4	18,2	17,4	17	16,4	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,7	16,8	16,7	16,9	16,9	16,8	16,9	17	17
18,4	19,4	18,2	17,3	16,9	16,4	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,7	16,8	16,7	16,9	16,9	16,8	16,9	17	17
18,5	19,3	18,2	17,3	16,9	16,4	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	17	16,7	16,8	16,6	16,9	16,9	16,8	16,9	17	17
18,7	19,3	18,1	17,3	16,8	16,4	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,3	17	16,7	16,8	16,6	16,9	16,9	16,8	16,9	17	17
18,7	19,3	18,1	17,3	16,8	16,4	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	17	16,7	16,8	16,6	16,9	16,9	16,8	16,9	16,9	17
18,9	19,3	18,1	17,3	16,7	16,4	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	17	16,6	16,8	16,6	16,9	16,9	16,8	16,9	16,9	17
19	19,2	18	17,2	16,7	16,4	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	17	16,6	16,8	16,6	16,9	16,9	16,8	16,9	16,9	17
19,2	19,2	18	17,2	16,7	16,4	16,5	16,4	16,4	16,4	16,3	16,4	17	16,6	16,8	16,6	17	16,9	16,8	16,9	17	17
19,4	19,1	18	17,2	16,6	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,4	17	16,6	16,9	16,6	17	16,9	16,8	16,9	17	17
19,5	19	18	17,2	16,6	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,5	17	16,6	16,9	16,6	17	16,8	16,8	16,9	17	17
19,5	18,9	17,9	17,2	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,5	17	16,6	16,9	16,6	17	16,8	16,8	17	17	17
19,6	18,9	17,9	17,2	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,5	17	16,6	17	16,6	17	16,8	16,8	17	17	17
19,7	18,8	17,8	17,2	16,5	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,6	17	16,6	17	16,6	17	16,8	16,8	17	17	17
19,8	18,8	17,8	17,1	16,5	16,4	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,6	17	16,6	16,9	16,6	17	16,8	16,8	17	17	17
19,9	18,7	17,8	17,2	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,7	17	16,6	17	16,7	17	16,8	16,8	17	17	17
19,9	18,7	17,8	17,2	16,5	16,4	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,7	17	16,6	16,9	16,7	17	16,8	16,8	17	17	17
19,8	18,6	17,7	17,2	16,5	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,7	17	16,7	16,9	16,7	17	16,8	16,8	17	17	17
19,7	18,5	17,6	17,2	16,4	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,7	17	16,7	16,9	16,8	17	16,8	16,8	17	17	17
19,7	18,5	17,6	17,1	16,4	16,5	16,4	16,4	16,3	16,4	16,3	16,6	17	16,8	16,9	16,8	17	16,8	16,8	17,1	17	17
19,7	18,5	17,6	17,1	16,4	16,4	16,4	16,4	16,3	16,3	16,3	16,6	17	16,8	16,9	16,8	17	16,8	16,8	17,1	17	17

16,8	16,6	16,5	16,7	16,8	17	17	17	17	16,9	16,9	16,9	17	17,1	16,5	16,6	17,3	17,3	17,8	18,2	18,4	18	
16,8	16,6	16,5	16,7	16,8	17,1	17	16,9	17	16,9	17	17	17	17,2	16,5	16,6	17,3	17,3	17,9	18,2	18,4	18	
16,8	16,6	16,5	16,7	16,8	17,1	17	16,9	17	16,9	17	17	17	17,2	16,6	16,7	17,3	17,3	17,9	18,2	18,4	18	
16,8	16,6	16,5	16,7	16,8	17,1	17	17	17	16,8	16,9	17	17	17,2	16,6	16,7	17,3	17,3	17,9	18,1	18,4	18	
16,8	16,5	16,5	16,7	16,8	17,1	17	17	17	16,9	16,9	17	17	17,2	16,6	16,7	17,3	17,3	17,9	18,1	18,5	18	
16,8	16,6	16,5	16,6	16,8	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17	17	17,2	16,6	16,7	17,3	17,4	18	18,1	18,5	18	
16,8	16,6	16,5	16,6	16,9	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,8	16,6	16,7	17,4	17,4	18,1	18	18,6	18	
16,8	16,6	16,5	16,6	16,9	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,8	16,6	16,8	17,4	17,4	18,1	18	18,6	18	
16,8	16,7	16,5	16,6	16,9	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,8	16,6	16,9	17,4	17,4	18,2	18	18,6	18	
16,8	16,7	16,5	16,6	16,9	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,9	16,6	16,9	17,4	17,4	18,3	18	18,6	18	
16,8	16,7	16,5	16,6	16,9	17,1	16,9	17	17	16,9	16,8	17	17	16,9	16,6	17	17,5	17,5	18,3	18	18,6	18	
16,8	16,7	16,5	16,6	16,9	17,1	17	17	17	16,9	16,8	17,1	17	16,9	16,6	17	17,5	17,5	18,3	18	18,6	18	
16,7	16,7	16,5	16,6	17	17,1	16,9	17,1	17	16,9	16,8	17,1	17	16,9	16,6	17	17,5	17,5	18,4	18	18,6	18	
16,7	16,7	16,5	16,6	17	17,1	17	17,1	17	16,9	16,8	17,1	17	16,8	16,6	17	17,5	17,5	18,4	18	18,6	18	
16,6	16,7	16,5	16,6	17	17,1	16,9	17,1	17	16,9	16,8	17,1	17	16,7	16,5	17	17,5	17,5	18,4	18	18,6	18	
16,6	16,7	16,5	16,7	17	17	17	17,1	17	16,8	16,8	17	17	16,7	16,5	17,1	17,5	17,5	18,4	18,1	18,6	18	
16,6	16,7	16,5	16,7	17	17	17	17,1	17	16,8	16,8	17	17	16,7	16,5	17,1	17,5	17,5	18,3	18,2	18,6	18	
16,7	16,7	16,5	16,8	17	17	17	17,1	17	16,8	16,8	17	17	16,7	16,5	17,2	17,5	17,6	18,3	18,2	18,6	18	
16,6	16,7	16,5	16,8	17	17	17	17,1	17,1	16,8	16,8	17	17	16,7	16,5	17,2	17,5	17,6	18,3	18,2	18,5	18	
16,6	16,7	16,5	16,8	17	17	17	17,1	17	16,8	16,8	17	17	16,7	16,5	17,2	17,5	17,6	18,3	18,3	18,3	18	
16,6	16,7	16,6	16,8	17	17	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,6	16,5	17,2	17,5	17,6	18,2	18,3	18,3	18	
16,6	16,7	16,6	16,8	17	17	17	17	17	16,9	16,8	17	17	16,6	16,5	17,3	17,4	17,7	18,2	18,3	18,2	18	
16,6	16,6	16,6	16,8	17	17	17	17	17	16,9	16,9	16,8	17	17	16,5	16,5	17,3	17,4	17,7	18,2	18,3	18,2	18
16,6	16,6	16,7	16,8	17	17	17	17	17	16,9	16,9	16,9	17	17	16,5	16,6	17,3	17,4	17,8	18,2	18,4	18,2	18

18,2	18,1	17,9	17,9	18,4	19,4	19,1	18,4	18	17,8	17,7	18,2	18	18,3	18,1	18,2	18,3	17,9	18	18,8	18,7	19
18,3	18,1	17,9	17,9	17,3	19,4	19,1	18,4	18	17,7	17,8	18,2	18	18,3	18,1	18,2	18,3	17,9	18	18,9	18,7	19
18,3	18,1	17,9	17,9	17,2	19,4	19	18,3	18	17,7	17,8	18,2	18	18,3	18,1	18,2	18,3	17,9	18	18,9	18,7	19
18,3	18,1	17,9	17,9	17,1	19,4	18,9	18,3	18	17,7	17,8	18,2	18	18,3	18,1	18,2	18,5	17,9	18	18,9	18,7	19
18,2	18,1	17,9	17,9	17,5	19,5	18,9	18,2	18	17,6	17,8	18,3	18	18,3	18,1	18,2	18,5	17,8	18	18,9	18,7	19
18,2	18,1	17,9	18	18,2	19,5	18,8	18,1	18	17,6	17,9	18,3	18	18,4	18,1	18,2	18,5	17,8	18,1	18,8	18,8	19
18,2	18,1	17,9	18	18,6	19,5	18,7	18,1	18	17,6	17,9	18,3	18	18,3	18,2	18,2	18,5	17,8	18,1	18,8	18,7	19
18,2	18,1	17,9	18,1	18,8	19,5	18,7	18,2	17,9	17,6	17,9	18,3	18	18,2	18,2	18,3	18,4	17,8	18,2	18,8	18,8	19
18,2	18,1	17,9	18,1	19,1	19,5	18,8	18,2	17,9	17,6	18	18,2	18	18,2	18,2	18,3	18,3	17,9	18,2	18,8	18,8	19
18,2	18,1	17,9	18,1	19,2	19,5	18,8	18,2	17,9	17,6	18	18,1	18	18,2	18,2	18,3	18,2	17,9	18,2	18,8	18,8	19
18,2	18,1	17,9	18,2	19,2	19,5	18,8	18,2	17,9	17,6	18	18,1	18	18,2	18,2	18,3	18,1	17,9	18,2	18,8	18,8	19
18,3	18,1	17,8	18,2	19,2	19,5	18,8	18,2	17,9	17,6	18	18,1	18	18,2	18,2	18,3	18,1	18	18,2	18,8	18,8	19
18,3	18,1	17,8	18,2	19,2	19,5	18,7	18,2	17,9	17,6	18,1	18	18	18,2	18,2	18,3	18,1	18	18,3	18,8	18,8	19
18,3	18,1	17,8	18,2	19,2	19,4	18,7	18,2	17,9	17,6	18,1	18	18	18,2	18,2	18,3	18,1	18	18,3	18,8	18,8	19
18,4	18,1	17,8	18,2	19,2	19,4	18,7	18,2	17,9	17,7	18,1	18	18	18,2	18,2	18,3	18,1	18	18,4	18,8	18,8	19
18,3	18,1	17,8	18,2	19,3	19,4	18,7	18,2	17,9	17,7	18	17,9	18	18,2	18,2	18,3	18,1	18	18,5	18,8	18,9	19
18,3	18,1	17,8	18,2	19,3	19,4	18,6	18,2	17,9	17,7	18	17,9	18	18,3	18,2	18,3	18	18,1	18,5	18,8	18,9	19
18,2	18,1	17,8	18,3	19,3	19,4	18,6	18,2	17,9	17,7	18	17,8	18	18,3	18,2	18,4	18	18,1	18,5	18,8	18,9	19
18,2	18	17,8	18,3	19,3	19,3	18,5	18,2	17,8	17,8	18	17,8	18	18,3	18,2	18,4	17,9	18,1	18,6	18,8	18,9	19
18,2	18	17,8	18,4	19,4	19,3	18,4	18,2	17,8	17,7	18	17,8	18	18,3	18,2	18,4	17,9	18	18,6	18,7	19	19
18,2	17,9	17,8	18,4	19,4	19,2	18,4	18,2	17,8	17,7	18	17,7	18	18,2	18,2	18,4	17,9	18	18,7	18,7	18,9	19
18,2	17,9	17,9	18,4	19,3	19,2	18,5	18,1	17,8	17,7	18,1	17,7	18	18,2	18,2	18,4	17,9	18	18,7	18,7	18,9	19
18,2	17,9	17,9	18,4	19,3	19,1	18,5	18,1	17,7	17,7	18,1	17,8	18	18,1	18,2	18,4	17,9	18	18,7	18,7	18,9	19
18,2	17,9	17,9	18,4	19,4	19,1	18,5	18	17,8	17,7	18,2	17,8	18	18,1	18,2	18,3	17,9	18	18,8	18,7	18,8	19

18,6	18,4	18,9	19	20,2	20,6	20	19	19	20	20,1	20,3	19	19,3	19,7	20,3	20,5	20,1	19,9	19,3	19,5	20
18,6	18,4	18,9	19	20,3	20,3	19,9	19	19,1	20	20,1	20,2	19	19,3	19,7	20,3	20,5	20,1	20	19,2	19,5	20
18,6	18,4	18,9	19	20,3	20,1	19,9	18,9	19,1	20	20,2	20,1	19	19,2	19,7	20,4	20,5	20,1	20,1	19,3	19,6	20
18,6	18,4	18,9	19	20,3	20	19,8	18,9	19,2	20,1	20,2	19,9	19	19,2	19,8	20,4	20,5	20,2	20,1	19,3	19,5	20
18,6	18,4	18,9	19,1	20,3	20	19,8	18,8	19,2	20,1	20,3	19,8	19	19,2	19,7	20,4	20,5	20,2	20,1	19,4	19,5	20
18,6	18,5	18,9	19,1	20,3	20	19,8	18,8	19,2	20,1	20,3	19,7	19	19,2	19,8	20,4	20,5	20,2	20,1	19,3	19,5	20
18,5	18,5	18,9	19,2	20,3	20	19,8	18,8	19,3	19,9	20,4	19,7	19	19,3	19,8	20,5	20,6	20,3	20,1	19,3	19,5	20
18,5	18,6	18,9	19,2	20,4	20	19,8	18,8	19,3	19,8	20,4	19,6	19	19,4	19,8	20,5	20,6	20,4	20,1	19,2	19,5	20
18,5	18,6	18,9	19,3	20,5	20	19,7	18,8	19,4	19,8	20,4	19,6	19	19,5	19,8	20,5	20,6	20,4	20	19,2	19,4	20
18,5	18,7	18,9	19,3	20,5	19,9	19,7	18,7	19,4	19,9	20,4	19,5	19	19,5	19,8	20,6	20,6	20,5	19,9	19,3	19,4	20
18,5	18,7	18,9	19,4	20,5	20	19,6	18,7	19,4	20	20,4	19,5	19	19,5	19,8	20,6	20,6	20,5	19,9	19,4	19,3	20
18,5	18,7	18,9	19,4	20,5	20	19,6	18,7	19,5	20	20,4	19,5	19	19,5	19,8	20,6	20,5	20,6	19,7	19,5	19,3	20
18,4	18,7	18,8	19,5	20,5	20	19,5	18,6	19,5	20,1	20,4	19,5	19	19,6	19,8	20,7	20,4	20,6	19,6	19,6	19,2	20
18,4	18,7	18,8	19,5	20,5	20,1	19,5	18,6	19,6	20,1	20,5	19,5	19	19,7	19,9	20,7	20,4	20,5	19,7	19,7	19,2	20
18,4	18,7	18,9	19,6	20,5	20,1	19,4	18,6	19,6	20	20,5	19,4	19	19,7	19,9	20,8	20,5	20,4	19,7	19,7	19,2	20
18,4	18,8	18,9	19,6	20,6	20,2	19,3	18,6	19,8	20	20,5	19,3	19	19,8	20	20,9	20,3	20,4	19,7	19,8	19,2	20
18,4	18,8	18,9	19,6	20,6	20,4	19,3	18,6	19,9	20	20,5	19,3	19	19,7	20	21	20,3	20,4	19,6	19,8	19,2	20
18,4	18,8	18,9	19,7	20,6	20,5	19,2	18,7	19,9	19,9	20,5	19,2	19	19,7	20	21	20,1	20,3	19,6	19,9	19,3	20
18,4	18,8	18,9	19,8	20,6	20,5	19,1	18,7	20	19,8	20,5	19,1	19	19,6	20,1	21	20,1	20,4	19,6	19,9	19,3	20
18,4	18,8	18,9	19,9	20,7	20,3	19,1	18,8	20	19,8	20,5	19	19	19,6	20,1	20,8	20,2	20,3	19,5	19,9	19,4	20
18,4	18,8	18,9	19,9	20,7	20,3	19	18,8	20	19,8	20,5	19	19	19,6	20,1	20,8	20,1	20,2	19,4	19,9	19,4	21
18,4	18,8	18,9	20	20,7	20,2	19	18,8	20,1	19,9	20,5	18,9	19	19,6	20,1	20,8	20,2	20,1	19,4	19,9	19,5	21
18,4	18,8	18,9	20,1	20,8	20,2	19	18,9	20,1	20	20,5	18,9	19	19,6	20,1	20,8	20,3	20	19,3	19,7	19,6	21
18,4	18,8	19	20,2	20,8	20,1	19	18,9	20,1	20	20,4	18,9	19	19,6	20,2	20,8	20,2	20	19,3	19,7	19,7	21
18,4	18,8	19	20,2	20,7	20	19	18,9	20	20	20,4	18,9	19	19,6	20,3	20,7	20,1	20	19,3	19,5	19,8	21

20,7	21,6	21,3	20,5	21,6	21	21,9	21,2	19,6	18,7	18,7	18,6	19	18,9	19,6	19	19,3	19,7	20,1	20,5	21,3	22
20,7	21,6	21,3	20,6	21,6	21	21,9	21,2	19,5	18,7	18,7	18,6	19	18,9	19,7	19	19,4	19,7	20,1	20,6	21,3	22
20,7	21,7	21,3	20,8	21,6	21	21,9	21,2	19,5	18,7	18,7	18,7	19	19	19,7	19	19,5	19,5	20,1	20,7	21,3	22
20,7	21,7	21,3	20,9	21,7	20,9	21,8	21,1	19,5	18,7	18,7	18,7	19	18,9	19,9	19,1	19,5	19,4	20,2	20,7	21,3	22
20,7	21,8	21,3	20,9	21,6	20,9	21,8	20,9	19,6	18,7	18,7	18,8	19	18,9	19,9	19,2	19,4	19,2	20,2	20,8	21,4	22
20,7	21,8	21,3	21	21,5	20,9	21,8	20,9	19,5	18,7	18,7	18,8	19	18,8	19,9	19,3	19,4	19,2	20,3	20,8	21,5	22
20,7	21,9	21,3	21	21,5	20,9	21,7	20,8	19,5	18,6	18,7	18,8	19	18,8	19,9	19,3	19,4	19,1	20,3	20,8	21,5	22
20,7	22	21	20,9	21,5	20,9	21,7	20,7	19,5	18,6	18,7	18,8	19	18,7	20	19,3	19,4	19,2	20,3	20,7	21,6	21
20,7	22	20,8	21	21,5	20,9	21,7	20,7	19,4	18,6	18,8	18,8	19	18,7	20	19,3	19,3	19,2	20,4	20,7	21,7	22
20,8	22	20,7	21	21,5	21	21,6	20,7	19,3	18,6	18,7	18,8	19	18,9	20	19,4	19,2	19,2	20,3	20,7	21,7	22
20,8	22	20,5	20,9	21,5	21	21,5	20,6	19,2	18,6	18,7	18,9	19	19	20,1	19,4	19,2	19,4	20,3	20,8	21,8	22
20,8	22	20,5	20,9	21,4	21,1	21,4	20,6	19,1	18,7	18,7	18,8	19	19,2	20,1	19,3	19,2	19,5	20,2	20,9	21,8	22
20,8	22	20,5	21	21,4	21,2	21,3	20,4	19,1	18,7	18,7	18,7	19	19,3	20	19,1	19,2	19,5	20,2	20,9	21,8	22
20,9	21,9	20,4	21,1	21,3	21,3	21,2	20,3	19	18,7	18,6	18,6	19	19,3	20	19,1	19,3	19,5	20,2	20,9	21,9	22
20,9	21,8	20,3	21,2	21,2	21,3	21,2	20,3	18,9	18,7	18,5	18,6	19	19,2	19,9	19	19,3	19,6	20,2	21	21,8	22
20,9	21,7	20,3	21,2	21,3	21,5	21,1	20,2	18,9	18,7	18,5	18,6	19	19,2	19,8	19	19,4	19,6	20,2	21	21,8	22
21	21,6	20,3	21,3	21,2	21,5	21,1	20,1	18,9	18,7	18,5	18,6	19	19,1	19,6	18,9	19,6	19,8	20,2	21	21,9	22
21,1	21,4	20,2	21,4	21,2	21,7	21,1	20	18,9	18,7	18,5	18,7	19	19,1	19,5	18,9	19,6	19,8	20,1	21,1	21,9	22
21,1	21,4	20,2	21,5	21,1	21,9	21,2	19,9	18,9	18,7	18,5	18,7	19	19,1	19,4	18,9	19,7	20	20,2	21,1	21,9	22
21,2	21,3	20,2	21,6	21,1	21,9	21,2	19,8	18,9	18,7	18,5	18,8	19	19,1	19,3	18,9	19,7	20	20,2	21,2	21,8	22
21,2	21,2	20,1	21,6	21,1	22	21,2	19,7	18,9	18,7	18,5	18,8	19	19,1	19,2	18,9	19,8	20	20,3	21,3	21,7	22
21,2	21,2	20,2	21,6	21	22	21,2	19,6	18,8	18,7	18,5	18,8	19	19,2	19,1	18,9	19,8	20,1	20,4	21,3	21,8	22
21,3	21,2	20,3	21,6	21	22	21,2	19,5	18,8	18,7	18,5	18,8	19	19,3	19,1	19,1	19,9	20,1	20,4	21,3	21,7	22
21,4	21,2	20,4	21,5	21	22	21,3	19,6	18,8	18,7	18,5	18,9	19	19,6	19,1	19,1	19,8	20,2	20,4	21,3	21,7	22
21,5	21,3	20,4	21,5	21	21,9	21,3	19,5	18,8	18,7	18,5	18,9	19	19,6	19	19,3	19,7	20,1	20,5	21,3	21,7	22

21,8	20,9	21,1	20,5	20,9	21,5	21,8	21,8	21,7	21,7	21,1	19,3	19	18,3	18,4	18,2	18,5	18,3	18,3	18,1	19,1	20	19,4	19,6
21,8	21	21,1	20,4	20,9	21,6	21,8	21,9	21,7	21,7	21,1	19,2	19	18,4	18,4	18,2	18,5	18,3	18,3	18,2	19,1	20	19,5	19,6
21,8	21	21	20,4	20,9	21,6	21,7	21,9	21,7	21,7	21	19,2	19	18,4	18,4	18,2	18,6	18,3	18,3	18,2	19,1	20	19,5	19,6
21,7	21	20,9	20,4	20,8	21,6	21,7	21,8	21,7	21,7	21	19,1	19	18,4	18,4	18,2	18,6	18,4	18,3	18,2	19,1	20	19,5	19,5
21,7	21	20,8	20,4	20,8	21,6	21,7	21,8	21,8	21,7	20,9	19,1	19	18,4	18,4	18,2	18,6	18,4	18,2	18,2	19,2	20	19,6	19,5
21,7	20,9	20,7	20,4	20,8	21,6	21,8	21,7	21,8	21,7	20,8	19,1	19	18,4	18,5	18,2	18,6	18,4	18,2	18,2	19,2	20	19,6	19,5
21,6	20,8	20,6	20,4	20,8	21,7	21,8	21,7	21,8	21,6	20,7	19	19	18,4	18,5	18,2	18,6	18,4	18,1	18,2	19,2	20	19,6	19,5
21,5	20,6	20,5	20,5	20,8	21,7	21,8	21,7	21,9	21,6	20,6	19	19	18,4	18,6	18,2	18,6	18,4	18,1	18,3	19,2	20	19,6	19,4
21,4	20,5	20,4	20,5	20,8	21,7	21,8	21,7	21,9	21,6	20,5	19	19	18,4	18,6	18,3	18,6	18,4	18,1	18,4	19,2	20	19,6	
21,4	20,6	20,4	20,5	20,9	21,7	21,8	21,8	21,9	21,5	20,4	19	19	18,4	18,6	18,3	18,6	18,4	18,1	18,5	19,3	19	19,6	
21,4	20,6	20,4	20,6	20,9	21,8	21,8	21,8	21,9	21,5	20,4	18,9	19	18,4	18,6	18,4	18,6	18,4	18,1	18,5	19,2	19	19,6	
21,4	20,6	20,5	20,7	21	21,8	21,8	21,8	22	21,4	20,4	19	19	18,4	18,6	18,4	18,6	18,5	18,1	18,5	19,2	19	19,6	
21,3	20,6	20,6	20,7	21	21,9	21,8	21,8	22	21,5	20,3	18,9	18	18,3	18,6	18,4	18,7	18,5	18,1	18,5	19,1	19	19,6	
21,2	20,5	20,6	20,7	21,2	21,9	21,8	21,8	21,9	21,4	20,2	18,9	18	18,3	18,6	18,4	18,6	18,4	18,1	18,6	19,2	19	19,7	
21,2	20,6	20,5	20,8	21,2	21,9	21,9	21,7	21,9	21,4	20,1	19	18	18,3	18,5	18,5	18,6	18,4	18,1	18,7	19,2	19	19,6	
21,2	20,6	20,4	20,8	21,3	22	21,9	21,7	21,8	21,5	20	18,9	18	18,3	18,5	18,5	18,6	18,3	18,1	18,7	19,3	19	19,6	
21,2	20,7	20,3	20,8	21,4	22	21,9	21,7	21,8	21,5	19,9	18,9	18	18,3	18,4	18,5	18,5	18,3	18,1	18,8	19,4	19	19,5	
21,3	20,7	20,3	20,9	21,4	22,1	21,9	21,7	21,8	21,5	19,8	18,9	18	18,3	18,4	18,5	18,5	18,4	18,2	18,8	19,5	19	19,5	
21,3	20,7	20,4	20,9	21,4	22,1	21,9	21,7	21,8	21,4	19,8	18,8	18	18,3	18,4	18,5	18,5	18,4	18,2	18,8	19,5	19	19,6	
21,2	20,8	20,5	20,8	21,4	22,1	21,9	21,7	21,8	21,4	19,7	18,8	18	18,3	18,3	18,5	18,4	18,4	18,2	18,8	19,6	19	19,6	
21,2	20,9	20,5	20,8	21,5	22	21,8	21,7	21,8	21,4	19,6	18,8	18	18,2	18,3	18,4	18,4	18,4	18,1	18,8	19,6	19	19,5	
21,2	20,9	20,6	20,9	21,5	22	21,8	21,6	21,8	21,3	19,5	18,7	18	18,3	18,4	18,4	18,3	18,3	18,1	18,9	19,6	19	19,5	
21,1	21	20,6	20,9	21,5	21,9	21,9	21,7	21,8	21,2	19,4	18,7	18	18,3	18,4	18,4	18,3	18,3	18,1	18,9	19,5	19	19,6	
20,9	21	20,6	20,9	21,5	21,9	21,8	21,7	21,7	21,2	19,3	18,7	18	18,3	18,3	18,5	18,3	18,3	18,1	19	19,5	19	19,6	

Quadro de Comando

19,4	19,2	18,7	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,6	17,7	17,5	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,7	18,6
19,5	19,2	18,7	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,6	17,7	17,5	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,8	18,7
19,5	19,2	18,7	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,6	17,7	17,5	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,8	18,7
19,5	19,1	18,6	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,8	18,7
19,4	19,1	18,6	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,8	18,7
19,4	19,1	18,6	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,2	17	17	17,1	17,2	17,1	17,9	18,7
19,5	19	18,6	18,2	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,2	17	17	17,1	17,2	17,1	18	18,8
19,5	19	18,5	18,1	18,1	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,1	17	17	17,1	17,2	17,1	18	18,8
19,4	19	18,5	18,1	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,1	17	17	17,2	17,2	17,2	18	18,8
19,4	18,9	18,5	18,1	18	17,9	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,4	17,1	17	17	17,2	17,2	17,2	18	18,9
19,4	18,9	18,5	18,1	18	17,8	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,2	17,2	18,1	18,9
19,4	18,9	18,5	18,2	18	17,8	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,2	17,2	18,1	18,9
19,4	18,9	18,4	18,2	18	17,8	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,2	17,2	18,2	19
19,4	18,9	18,4	18,1	18	17,8	17,8	17,7	17,6	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,2	17,3	18,2	19
19,3	18,9	18,4	18,1	18	17,8	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,2	17,3	18,3	19,1
19,3	18,8	18,4	18,1	18	17,8	17,8	17,7	17,7	17,6	17,5	17,3	17,1	17	17	17,2	17,1	17,4	18,3	19,1
19,3	18,8	18,4	18,1	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,5	17,2	17,1	17	17	17,2	17,1	17,4	18,4	19,1
19,3	18,8	18,3	18,1	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,5	17,2	17,1	17	17	17,2	17,1	17,5	18,4	19,1
19,3	18,8	18,3	18	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,5	17,2	17,1	17	17	17,2	17,1	17,5	18,4	19,1
19,3	18,8	18,3	18	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,5	17,2	17,1	17	17	17,2	17,1	17,5	18,4	19,2
19,3	18,7	18,3	18	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,4	17,2	17,1	17	17	17,2	17,1	17,6	18,5	19,2
19,2	18,7	18,3	18	18	17,8	17,8	17,6	17,7	17,6	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,6	18,5	19,2
19,2	18,7	18,2	18	18	17,8	17,7	17,6	17,7	17,6	17,4	17,2	17,1	17	17,1	17,2	17,1	17,7	18,6	19,2

19,3	19,7	19,5	19	18,6	18,2	17,9	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,5	18	18,5	18,9	19,3	19,6	19,3	18,9
19,3	19,7	19,4	19	18,5	18,2	17,8	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,5	18	18,5	18,9	19,3	19,6	19,2	18,9
19,3	19,7	19,4	18,9	18,5	18,1	17,8	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,5	18	18,5	18,9	19,4	19,6	19,2	18,9
19,4	19,7	19,4	19	18,5	18,1	17,8	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,6	18,1	18,6	18,9	19,4	19,6	19,2	18,8
19,4	19,7	19,3	18,9	18,5	18,1	17,8	17,6	17,2	17,1	17	17,1	17,6	18,1	18,6	19	19,4	19,6	19,2	18,8
19,4	19,6	19,3	18,8	18,5	18,1	17,7	17,5	17,2	17,1	17	17,1	17,6	18,1	18,6	19	19,4	19,5	19,2	18,8
19,5	19,6	19,3	18,8	18,5	18,1	17,7	17,5	17,2	17	17	17,1	17,6	18,1	18,6	19	19,4	19,5	19,2	18,8
19,5	19,6	19,3	18,8	18,5	18,1	17,7	17,5	17,2	17	17	17,1	17,6	18,2	18,7	19	19,4	19,5	19,2	18,8
19,5	19,6	19,3	18,8	18,5	18	17,7	17,5	17,2	17	17	17,1	17,6	18,2	18,7	19,1	19,5	19,5	19,1	18,8
19,5	19,6	19,3	18,8	18,4	18	17,7	17,5	17,2	17	17	17,2	17,7	18,2	18,7	19,1	19,5	19,5	19,1	18,8
19,6	19,6	19,3	18,8	18,4	18	17,7	17,5	17,2	17	17,1	17,2	17,7	18,2	18,7	19,1	19,5	19,5	19,1	18,7
19,6	19,6	19,2	18,8	18,4	18	17,7	17,5	17,2	17	17,1	17,2	17,7	18,2	18,8	19,1	19,5	19,5	19,1	18,7
19,6	19,6	19,2	18,8	18,4	18	17,7	17,4	17,2	17	17,1	17,3	17,8	18,2	18,8	19,1	19,5	19,5	19,1	18,7
19,7	19,6	19,1	18,8	18,3	18	17,7	17,4	17,1	17	17,1	17,3	17,8	18,3	18,8	19,2	19,5	19,4	19,1	18,7
19,7	19,6	19,1	18,7	18,3	18	17,7	17,4	17,1	17	17,1	17,3	17,8	18,3	18,8	19,2	19,5	19,4	19	18,6
19,7	19,5	19,1	18,7	18,3	18	17,7	17,4	17,1	17	17,1	17,3	17,9	18,3	18,8	19,2	19,5	19,4	19	18,7
19,7	19,5	19	18,7	18,3	17,9	17,6	17,4	17,1	17	17,1	17,3	17,9	18,3	18,9	19,2	19,5	19,4	19	18,6
19,7	19,5	19	18,6	18,3	17,9	17,6	17,4	17,1	17	17,1	17,3	17,9	18,4	18,9	19,2	19,6	19,3	19	18,6
19,7	19,5	19	18,6	18,3	17,9	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,4	17,9	18,4	18,9	19,3	19,6	19,3	19	18,6
19,7	19,5	19	18,6	18,2	17,9	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,4	17,9	18,4	18,9	19,3	19,6	19,3	18,9	18,5
19,7	19,5	19	18,6	18,2	17,9	17,6	17,3	17,1	17	17,1	17,4	18	18,4	18,9	19,3	19,6	19,3	18,9	18,5

18,5	18,1	17,8	17,5	17,6	18,1	18,5	18,9	19,3	19,1	18,8	18,5	18,1	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2
18,4	18,1	17,8	17,4	17,6	18,1	18,5	19	19,4	19,1	18,8	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,3	17,2	17,2	17,2
18,4	18	17,8	17,4	17,6	18,1	18,6	19	19,4	19,1	18,8	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,3	17,2	17,2	17,2
18,4	18	17,8	17,4	17,7	18,1	18,6	19	19,4	19,1	18,8	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,3	17,2	17,2	17,2
18,4	18	17,8	17,4	17,7	18,2	18,6	19	19,4	19	18,8	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,3	17,2	17,2	17,3
18,4	18	17,7	17,4	17,7	18,2	18,7	19	19,4	19	18,8	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	18	17,7	17,4	17,7	18,2	18,7	19	19,4	19	18,7	18,4	18	17,9	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	18	17,7	17,4	17,7	18,2	18,7	19,1	19,3	19	18,7	18,4	18	17,9	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,6	17,4	17,7	18,3	18,7	19,1	19,3	19	18,7	18,4	18	17,8	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,6	17,4	17,7	18,3	18,7	19,1	19,3	19	18,7	18,4	18	17,8	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,6	17,4	17,8	18,3	18,7	19,1	19,3	19	18,7	18,4	18	17,8	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,6	17,4	17,8	18,4	18,7	19,1	19,3	19	18,7	18,3	18	17,8	17,6	17,3	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,5	17,5	17,8	18,4	18,8	19,2	19,3	18,9	18,6	18,3	18	17,8	17,6	17,3	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,5	17,5	17,9	18,4	18,8	19,2	19,3	18,9	18,6	18,3	18	17,7	17,6	17,3	17,2	17,2	17,2	17,3
18,3	17,9	17,5	17,5	17,9	18,4	18,8	19,2	19,2	18,9	18,6	18,3	18	17,8	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,2	17,9	17,5	17,5	17,9	18,4	18,8	19,2	19,2	18,9	18,6	18,3	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,2	17,9	17,5	17,5	18	18,4	18,8	19,2	19,2	18,8	18,6	18,2	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,2	17,9	17,5	17,5	18	18,4	18,9	19,3	19,2	18,8	18,5	18,2	18	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,1	17,9	17,5	17,5	18	18,5	18,9	19,3	19,2	18,8	18,5	18,2	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,1	17,8	17,5	17,5	18,1	18,5	18,9	19,3	19,2	18,8	18,5	18,1	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,4
18,1	17,8	17,5	17,5	18,1	18,5	18,9	19,3	19,2	18,8	18,5	18,1	17,9	17,7	17,5	17,3	17,2	17,2	17,2	17,5

17,5	18,2	18,8	19,3	19,2	18,8	18,5	18,7	19	19,4	19,6	19,9	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,5	18,2	18,8	19,3	19,2	18,8	18,5	18,7	19	19,4	19,6	19,9	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,6	18,2	18,9	19,3	19,2	18,8	18,5	18,7	19	19,4	19,6	19,9	20	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,6	18,2	18,9	19,3	19,1	18,7	18,5	18,8	19	19,4	19,7	19,9	20	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,6	18,2	18,9	19,3	19,1	18,7	18,5	18,8	19,1	19,4	19,7	19,9	20	20,2	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,7	18,3	19	19,3	19,1	18,7	18,5	18,8	19,1	19,4	19,7	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21
17,7	18,3	19	19,3	19,1	18,7	18,5	18,8	19,1	19,4	19,7	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,7	20,8	20,9	21
17,7	18,4	19	19,3	19,1	18,7	18,6	18,8	19,1	19,5	19,7	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,7	20,8	20,9	21
17,7	18,4	19	19,3	19	18,7	18,6	18,9	19,1	19,5	19,7	19,9	20	20,2	20,4	20,5	20,7	20,8	20,9	21
17,7	18,4	19	19,3	19	18,7	18,6	18,8	19,1	19,5	19,7	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,7	20,8	20,9	21
17,7	18,5	19	19,3	19	18,7	18,6	18,9	19,2	19,5	19,7	19,9	20	20,2	20,4	20,5	20,7	20,8	20,9	21
17,8	18,5	19,1	19,3	19	18,7	18,6	18,9	19,2	19,5	19,7	19,9	20,1	20,2	20,4	20,6	20,7	20,8	20,9	21
17,8	18,6	19,1	19,3	19	18,6	18,6	18,9	19,2	19,5	19,8	19,9	20	20,2	20,4	20,6	20,7	20,9	21	21,1
17,9	18,6	19,1	19,3	19	18,6	18,6	18,9	19,2	19,5	19,8	20	20,1	20,2	20,4	20,6	20,7	20,9	21	21,1
17,9	18,6	19,1	19,3	19	18,6	18,6	18,9	19,2	19,5	19,8	20	20,1	20,3	20,4	20,6	20,7	20,9	21	21,1
17,9	18,6	19,1	19,3	19	18,6	18,6	18,9	19,2	19,5	19,8	20	20,1	20,3	20,4	20,6	20,7	20,9	21	21,1
17,9	18,6	19,2	19,3	19	18,6	18,6	19	19,2	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1
18	18,6	19,2	19,3	18,9	18,6	18,6	19	19,3	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1
18	18,7	19,2	19,2	18,9	18,5	18,7	19	19,3	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1
18	18,7	19,2	19,2	18,9	18,5	18,7	19	19,3	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1
18,1	18,7	19,3	19,2	18,9	18,5	18,7	19	19,3	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1
18,1	18,8	19,3	19,2	18,8	18,5	18,7	19	19,4	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21	21,1

Cabine do Encarregado do Setor

20,7	20,7	20,5	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,9	20,8	21	21,1	21,3	21,3	21,2	21,3	21,5	21,5	21,4
20,7	20,7	20,5	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,9	20,8	21	21,1	21,3	21,3	21,2	21,3	21,5	21,5	21,4
20,7	20,7	20,5	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,9	20,8	21	21,1	21,3	21,3	21,2	21,3	21,5	21,5	21,4
20,7	20,7	20,5	20,5	20,5	20,8	20,7	20,6	20,6	20,9	20,8	21	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,6	21,5	21,4
20,7	20,6	20,5	20,5	20,5	20,8	20,7	20,6	20,6	20,9	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,2	21,4	21,6	21,5	21,4
20,7	20,6	20,5	20,5	20,5	20,8	20,7	20,7	20,6	20,9	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,6	21,5	21,4
20,7	20,6	20,5	20,5	20,6	20,8	20,7	20,7	20,6	20,9	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,4
20,8	20,6	20,5	20,5	20,6	20,8	20,7	20,7	20,6	20,9	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,5	20,5	20,6	20,8	20,7	20,7	20,6	21	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,5	20,4	20,6	20,8	20,7	20,7	20,6	21	20,8	21,1	21,1	21,4	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,5	20,5	20,6	20,8	20,7	20,7	20,6	21	20,8	21,1	21,2	21,4	21,3	21,3	21,5	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,6	20,5	20,5	20,8	20,7	20,7	20,6	21	20,9	21,1	21,2	21,4	21,3	21,4	21,5	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,6	20,5	20,6	20,8	20,6	20,7	20,6	21	20,9	21,1	21,2	21,4	21,3	21,4	21,5	21,5	21,5	21,3
20,8	20,6	20,6	20,5	20,6	20,8	20,7	20,7	20,7	20,9	20,9	21,1	21,2	21,4	21,3	21,4	21,5	21,5	21,5	21,3
20,7	20,6	20,6	20,5	20,7	20,8	20,6	20,7	20,7	20,9	20,9	21	21,2	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,4	21,3
20,7	20,6	20,6	20,5	20,7	20,8	20,6	20,7	20,7	20,9	20,9	21	21,2	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,3
20,7	20,6	20,6	20,5	20,7	20,8	20,6	20,7	20,8	20,8	20,9	21	21,3	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,2
20,7	20,6	20,6	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,8	20,8	20,9	21	21,3	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,2
20,7	20,6	20,6	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,8	20,8	20,9	21	21,3	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,2
20,7	20,5	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,8	20,8	20,9	21	21,3	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,2
20,7	20,6	20,5	20,5	20,7	20,7	20,6	20,6	20,8	20,8	21	21	21,3	21,3	21,2	21,4	21,5	21,5	21,4	21,2

21,5	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,5	21,8	21,8	21,8	21,9	21,7	22	21,6
21,5	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,6	21,5	21,5	21,4	21,5	21,7	21,8	21,7	21,9	21,7	22	21,6
21,5	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,5	21,7	21,7	21,7	21,9	21,7	22	21,6
21,5	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,6	21,8	21,7	21,7	21,9	21,7	22,1	21,6
21,4	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,6	21,8	21,7	21,7	21,9	21,7	22,1	21,6
21,4	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,6	21,8	21,7	21,7	21,9	21,7	22,1	21,6
21,5	21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,6	21,8	21,7	21,7	21,9	21,7	22	21,6
21,5	21,4	21,6	21,6	21,7	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,6	21,8	21,7	21,8	21,9	21,7	22	21,5
21,5	21,5	21,6	21,6	21,7	21,7	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,7	21,8	21,7	21,8	21,9	21,7	22	21,5
21,5	21,5	21,6	21,6	21,7	21,7	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,8	21,9	21,7	21,9	21,6
21,4	21,5	21,6	21,6	21,7	21,7	21,6	21,7	21,7	21,4	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,8	21,9	21,8	21,9	21,6
21,4	21,5	21,6	21,7	21,7	21,7	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,8	21,9	21,8	21,9	21,6
21,4	21,5	21,6	21,7	21,7	21,6	21,6	21,7	21,7	21,4	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,8	21,9	21,8	21,8	21,6
21,4	21,5	21,6	21,7	21,7	21,6	21,6	21,7	21,7	21,4	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,9	21,9	21,8	21,8	21,6
21,4	21,5	21,6	21,7	21,7	21,6	21,6	21,7	21,7	21,5	21,4	21,4	21,7	21,9	21,8	21,9	21,9	21,8	21,7	21,6
21,4	21,5	21,6	21,7	21,7	21,6	21,7	21,7	21,6	21,5	21,4	21,5	21,7	21,9	21,8	21,9	21,8	21,8	21,7	21,5
21,4	21,5	21,6	21,7	21,8	21,6	21,7	21,6	21,6	21,5	21,4	21,5	21,7	21,9	21,8	21,9	21,8	21,9	21,7	21,5
21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,6	21,4	21,4	21,5	21,8	21,9	21,8	21,9	21,8	21,9	21,7	21,5
21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,6	21,4	21,4	21,5	21,8	21,8	21,8	21,9	21,7	21,9	21,6	21,5
21,4	21,5	21,6	21,6	21,8	21,6	21,7	21,7	21,5	21,5	21,4	21,5	21,8	21,8	21,8	21,9	21,7	22	21,6	21,5

22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,8	22,8	22,7	23	23	22,8	23,2	22,8	23,1	23,2	23,3	23,5	23,3
22,5	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,9	22,8	22,7	23	23	22,8	23,2	22,8	23,1	23,2	23,4	23,5	23,3
22,5	22,4	22,5	22,6	22,6	22,6	22,5	22,8	22,8	22,7	23	22,9	22,8	23,1	22,8	23,1	23,2	23,4	23,5	23,2
22,4	22,4	22,5	22,6	22,6	22,6	22,5	22,9	22,8	22,7	23	22,9	22,8	23,1	22,8	23,1	23,2	23,4	23,5	23,2
22,4	22,4	22,5	22,6	22,6	22,6	22,5	22,9	22,8	22,7	23	22,9	22,8	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,5	23,2
22,4	22,4	22,5	22,6	22,6	22,5	22,5	23	22,8	22,7	23,1	22,8	22,8	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,4	23,2
22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,5	22,6	23	22,7	22,7	23,1	22,8	22,8	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,4	23,2
22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,5	22,6	23	22,7	22,7	23,1	22,8	22,9	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,4	23,2
22,5	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,6	23	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,4	23,1
22,5	22,5	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6	23	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	23	22,8	23,1	23,2	23,4	23,4	23,1
22,5	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6	23	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	23	22,9	23,1	23,2	23,4	23,4	23,1
22,5	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6	23	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	22,9	22,9	23,1	23,3	23,4	23,4	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,7	23	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	22,9	22,9	23,1	23,3	23,4	23,4	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,4	22,7	23,1	22,7	22,8	23,1	22,8	22,9	22,9	22,9	23,1	23,3	23,4	23,4	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,7	23,1	22,7	22,8	23,1	22,8	23	22,9	23	23,1	23,3	23,4	23,5	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,5	22,7	23,1	22,7	22,8	23	22,8	23	22,9	23	23,1	23,3	23,4	23,5	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,4	22,8	23,1	22,7	22,9	23	22,8	23,1	22,8	23	23,1	23,3	23,5	23,5	23,1
22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,5	22,8	23	22,7	22,9	23	22,8	23,1	22,8	23	23,1	23,3	23,5	23,4	23,1
22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,8	22,9	22,7	22,9	23	22,8	23,1	22,8	23	23,1	23,3	23,5	23,4	23,1
22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,8	22,8	22,7	22,9	23	22,8	23,2	22,8	23	23,1	23,3	23,5	23,3	23,1

23,1	22,9	22,9	23,1	23,1	23,2	23,8	23,6	23,9	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24,1	24,5	24,5	24,7	24,8
23,1	23	22,9	23,2	23,1	23,2	23,8	23,6	23,9	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24,1	24,5	24,5	24,7	24,8
23	22,9	22,9	23,2	23,2	23,2	23,8	23,6	23,9	23,6	23,8	23,7	23,8	23,9	24,1	24,6	24,5	24,7	24,8
23	22,9	22,9	23,2	23,2	23,2	23,8	23,6	23,9	23,6	23,8	23,7	23,8	23,9	24,1	24,6	24,6	24,7	24,9
23	22,9	23	23,2	23,2	23,3	23,8	23,6	23,9	23,6	23,7	23,7	23,8	23,9	24,1	24,6	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,3	23,2	23,3	23,8	23,7	23,9	23,6	23,7	23,6	23,8	23,9	24,2	24,6	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,3	23,3	23,3	23,8	23,7	23,9	23,6	23,8	23,6	23,8	23,9	24,2	24,6	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,3	23,3	23,3	23,8	23,7	24	23,6	23,8	23,6	23,8	23,9	24,2	24,6	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,2	23,3	23,3	23,8	23,7	24	23,6	23,8	23,6	23,8	23,9	24,2	24,7	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,2	23,2	23,4	23,8	23,7	24	23,6	23,8	23,6	23,8	23,9	24,2	24,7	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,2	23,2	23,5	23,8	23,7	24	23,6	23,8	23,7	23,8	23,9	24,3	24,7	24,6	24,8	24,9
23	22,9	23	23,2	23,2	23,5	23,8	23,8	24	23,6	23,8	23,7	23,8	23,9	24,3	24,6	24,6	24,8	24,8
23	22,9	23,1	23,2	23,1	23,5	23,8	23,8	24	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24,3	24,6	24,7	24,8	24,8
23	22,9	23,1	23,2	23,2	23,6	23,7	23,8	24	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24,3	24,6	24,7	24,8	24,8
23	22,9	23,1	23,2	23,2	23,6	23,7	23,8	24	23,7	23,8	23,7	23,8	24	24,4	24,6	24,7	24,8	24,8
23	23	23,1	23,1	23,2	23,6	23,7	23,8	24	23,7	23,7	23,7	23,8	24	24,4	24,5	24,7	24,8	24,8
23	23	23,1	23,1	23,2	23,6	23,7	23,9	23,8	23,7	23,7	23,8	23,8	24	24,4	24,5	24,7	24,8	24,8
23	23	23,1	23,1	23,2	23,6	23,6	23,9	23,8	23,7	23,7	23,8	23,8	24	24,4	24,5	24,7	24,8	24,8
23	23	23,1	23,1	23,1	23,6	23,6	23,9	23,8	23,7	23,7	23,8	23,8	24	24,4	24,5	24,7	24,8	24,8
22,9	23	23,1	23,1	23,1	23,7	23,6	23,9	23,8	23,8	23,7	23,8	23,8	24	24,5	24,5	24,7	24,8	24,8
22,9	23	23,1	23,1	23,1	23,7	23,6	23,9	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24	24,5	24,5	24,7	24,8	24,8
23	23	23,1	23,1	23,2	23,7	23,6	23,9	23,7	23,8	23,7	23,8	23,9	24	24,5	24,5	24,7	24,8	24,8

21,5	21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,6	22,8	22,7	22,9	22,6	22,6	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5
21,5	21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,7	22,8	22,7	22,9	22,7	22,7	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,5
21,5	21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,7	22,8	22,7	22,9	22,6	22,7	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,5
21,5	21,6	21,7	21,9	22,3	22,5	22,4	22,7	22,8	22,7	22,9	22,6	22,7	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,4
21,5	21,6	21,7	22	22,3	22,5	22,4	22,7	22,7	22,7	22,9	22,6	22,6	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,6	22,5
21,6	21,6	21,7	22	22,3	22,5	22,4	22,7	22,7	22,7	22,9	22,6	22,6	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5
21,6	21,6	21,7	22	22,3	22,5	22,4	22,7	22,7	22,7	22,9	22,6	22,6	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5
21,6	21,7	21,8	22	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,8	22,9	22,6	22,6	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5
21,6	21,7	21,8	22,1	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,8	22,8	22,6	22,5	22,5	22,4	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5
21,6	21,7	21,8	22,1	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,6	22,5	22,5	22,4	22,5	22,6	22,6	22,6	22,5
21,6	21,7	21,8	22,1	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,5	22,4	22,4	22,4	22,5	22,6	22,6	22,6	22,5
21,6	21,7	21,8	22,1	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,5	22,4	22,4	22,4	22,5	22,6	22,6	22,5	22,5
21,6	21,7	21,8	22,1	22,3	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,5	22,4	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,5	22,6
21,6	21,7	21,8	22,2	22,4	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,5	22,4	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,5	22,6
21,6	21,7	21,8	22,2	22,4	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,6	22,4	22,5	22,5	22,6	22,7	22,6	22,5	22,6
21,6	21,7	21,8	22,2	22,4	22,5	22,5	22,7	22,7	22,9	22,7	22,6	22,4	22,5	22,5	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6
21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,5	22,8	22,7	22,9	22,7	22,6	22,4	22,5	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6
21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,5	22,8	22,7	22,9	22,7	22,6	22,4	22,5	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6
21,6	21,7	21,9	22,3	22,4	22,4	22,6	22,8	22,7	22,9	22,6	22,6	22,4	22,5	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,6
21,6	21,7	21,8	22,3	22,4	22,4	22,6	22,8	22,7	23	22,7	22,6	22,4	22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,5	22,7
21,6	21,7	21,8	22,3	22,4	22,4	22,6	22,8	22,7	23	22,7	22,6	22,3	22,4	22,4	22,6	22,7	22,7	22,4	22,7

22,7	23,1	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,8	25,6	25,4	25	24,8	25,3	25,7	26	25,8	26,1	25,9	26,2	25,5
22,7	23,1	22,7	22,8	23	22,8	25,7	25,8	25,6	25,3	25	24,8	25,3	25,7	26	25,8	26,1	25,9	26,1	25,5
22,7	23,1	22,7	22,9	23	22,8	25,7	25,7	25,5	25,3	24,9	24,8	25,4	25,7	25,9	25,8	26,1	25,9	26,1	25,5
22,8	23,1	22,7	22,9	23	22,8	25,7	25,7	25,5	25,3	24,9	24,8	25,4	25,7	25,9	25,8	26,1	25,9	26,1	25,5
22,8	23	22,7	22,9	23	22,8	25,7	25,8	25,5	25,2	24,9	24,8	25,4	25,7	25,9	25,8	26,1	25,9	26,1	25,4
22,8	22,9	22,7	22,9	23	22,8	25,7	25,8	25,5	25,2	24,9	24,8	25,4	25,7	25,9	25,8	26,1	26	26,1	25,4
22,8	22,8	22,7	22,9	23	22,8	25,7	25,8	25,5	25,2	24,9	24,8	25,4	25,7	25,9	25,9	26,1	25,9	26	25,4
22,8	22,8	22,7	23	23	22,8	25,7	25,8	25,5	25,2	24,9	24,8	25,4	25,8	25,9	25,9	26,1	26	26	25,4
22,9	22,8	22,7	23	23	22,8	25,7	25,8	25,5	25,1	24,9	24,9	25,4	25,8	25,8	25,9	26,1	26	25,9	25,4
22,8	22,8	22,7	23	22,9	22,8	25,7	25,7	25,5	25,1	24,9	24,9	25,5	25,8	25,8	25,9	26,2	26	25,9	25,4
22,9	22,8	22,7	23	22,9	22,8	25,7	25,7	25,5	25	24,9	24,9	25,5	25,8	25,8	25,9	26,2	26	25,8	25,3
22,9	22,8	22,7	23	22,9	22,8	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25	25,5	25,9	25,8	25,9	26,2	26	25,8	25,3
23	22,8	22,7	23,1	22,8	22,8	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25	25,5	25,9	25,8	26	26,2	26	25,7	25,3
23	22,7	22,7	23,1	22,8	22,8	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25	25,5	25,9	25,7	26	26,2	26	25,7	25,3
23	22,7	22,7	23,1	22,8	22,9	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25	25,6	25,9	25,8	26	26,2	26,1	25,7	25,3
23	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25	25,6	25,9	25,8	26	26,1	26,1	25,6	25,3
23	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,7	25,7	25,5	25	24,9	25,1	25,6	25,9	25,8	26	26,1	26,1	25,5	25,3
23	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,7	25,6	25,4	25	24,9	25,1	25,6	25,9	25,8	26,1	26,1	26,1	25,5	25,3
23	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,7	25,6	25,4	25	24,9	25,2	25,7	26	25,8	26,1	26,1	26,1	25,5	25,3
23	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,8	25,6	25,4	25	24,9	25,2	25,6	26	25,8	26,1	26	26,1	25,5	25,4
23,1	22,7	22,8	23,1	22,8	25,7	25,7	25,6	25,4	25	24,9	25,2	25,7	26	25,8	26,1	25,9	26,1	25,5	25,4

25,4	26	25,7	25,8	26	26,2	26,6	26,7	26,5	26,5	26,7	26,6	26,6	26,6	26,5	26,8	26,8	26,9	27	27,1
25,4	26	25,7	25,9	26	26,3	26,6	26,7	26,5	26,5	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,8	26,9	27,1	27,1
25,5	26	25,7	25,8	26	26,3	26,7	26,7	26,5	26,5	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,5	26	25,7	25,9	26,1	26,3	26,7	26,7	26,5	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,5	26,1	25,7	25,9	26,1	26,3	26,7	26,8	26,5	26,6	26,8	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,6	26,1	25,6	25,9	26,1	26,3	26,7	26,8	26,6	26,6	26,8	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,6	26,1	25,6	25,9	26,1	26,3	26,7	26,8	26,6	26,6	26,8	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,6	26,1	25,7	25,9	26,1	26,4	26,7	26,7	26,6	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,7	26	25,7	25,9	26	26,4	26,7	26,6	26,6	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,7	26,8	26,9	26,9	27,1	27,1
25,7	25,9	25,7	25,9	26	26,5	26,7	26,5	26,6	26,6	26,7	26,6	26,6	26,5	26,7	26,8	26,9	27	27,1	27,1
25,7	25,9	25,7	25,9	26	26,5	26,7	26,5	26,6	26,6	26,7	26,7	26,6	26,5	26,7	26,8	26,9	27	27,1	27,1
25,7	25,9	25,7	25,9	26	26,5	26,7	26,5	26,6	26,7	26,7	26,7	26,6	26,4	26,7	26,8	26,9	27	27,1	27,1
25,8	25,8	25,7	25,9	26	26,5	26,8	26,4	26,6	26,7	26,7	26,7	26,6	26,4	26,7	26,8	26,9	27	27,1	27,2
25,8	25,7	25,7	25,9	26	26,5	26,8	26,5	26,6	26,7	26,7	26,7	26,6	26,5	26,7	26,8	26,9	27	27,1	27,2
25,9	25,7	25,7	25,9	26	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,7	26,7	26,6	26,5	26,7	26,8	27	27	27,1	27,2
25,9	25,7	25,7	25,9	26,1	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,7	26,7	26,6	26,5	26,7	26,8	27	27	27,1	27,2
25,9	25,7	25,7	26	26,1	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,5	26,7	26,8	27	27	27,1	27,2
25,9	25,7	25,7	26	26,1	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,8	27	27	27,1	27,2
26	25,7	25,7	26	26,2	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,8	27	27	27,1	27,2
26	25,7	25,8	26	26,2	26,6	26,8	26,5	26,6	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,8	27	27	27,1	27,2
26	25,7	25,8	26	26,2	26,6	26,8	26,5	26,5	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	26,8	26,8	27	27	27,1	27,2
26	25,7	25,8	26	26,2	26,6	26,8	26,5	26,5	26,7	26,6	26,6	26,6	26,5	26,8	26,8	26,9	27	27,1	27,2

27,2	27,3	27,1	27,2	27,3	26,9	26,6	26,5	26,6	26,9	27,1	27,1	27,1	27	27,1	26,6	26,2	26	25,7	26,3
27,2	27,3	27,1	27,2	27,3	26,9	26,6	26,5	26,7	26,9	27,1	27,1	27,1	27	27	26,6	26,1	26	25,7	26,3
27,2	27,3	27,1	27,2	27,3	26,9	26,6	26,5	26,7	26,9	27,1	27,1	27,1	27	26,9	26,6	26,1	25,9	25,8	26,3
27,2	27,3	27,2	27,2	27,3	26,9	26,6	26,5	26,7	26,9	27,1	27,1	27,1	27	26,9	26,6	26,1	25,9	25,9	26,4
27,2	27,3	27,2	27,2	27,3	26,8	26,6	26,5	26,8	26,9	27,1	27,1	27,1	27	26,9	26,6	26	25,9	25,8	26,4
27,2	27,2	27,2	27,2	27,4	26,8	26,6	26,5	26,8	26,9	27,2	27,1	27,1	27	26,8	26,5	26	25,8	25,9	26,4
27,2	27,2	27,2	27,1	27,3	26,8	26,6	26,6	26,8	26,9	27,2	27,1	27,1	27,1	26,7	26,5	26	25,8	25,9	26,4
27,3	27,2	27,2	27,1	27,3	26,8	26,6	26,6	26,8	26,9	27,1	27,2	27,1	27,1	26,7	26,5	25,9	25,8	26	26,4
27,3	27,2	27,2	27,1	27,3	26,8	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,2	27,1	27	26,7	26,5	25,9	25,8	26,1	26,5
27,3	27,2	27,2	27,1	27,3	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,2	27,1	27	26,6	26,5	26	25,7	26,1	26,5
27,3	27,2	27,2	27,1	27,3	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,2	27,1	27	26,6	26,6	26	25,7	26,1	26,5
27,3	27,2	27,2	27,1	27,2	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27	26,7	26,6	26	25,7	26,1	26,5
27,3	27,2	27,2	27,1	27,2	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27	26,7	26,6	26	25,7	26,1	26,5
27,3	27,2	27,2	27,1	27,1	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,5	26	25,7	26,1	26,6
27,3	27,2	27,2	27,1	27,1	26,7	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,4	26	25,7	26,1	26,6
27,3	27,2	27,2	27,1	27	26,6	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,4	26	25,7	26,1	26,6
27,3	27,2	27,1	27,2	27	26,6	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27	27,1	27,1	26,7	26,3	26	25,6	26,1	26,6
27,3	27,2	27,1	27,2	27	26,6	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27	27,1	27,1	26,7	26,3	25,9	25,7	26,1	26,6
27,3	27,2	27,1	27,2	27	26,6	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,1	27,1	27,1	26,8	26,3	25,9	25,7	26,1	26,6
27,3	27,2	27,2	27,3	27	26,6	26,5	26,6	26,8	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,3	25,9	25,7	26,1	26,7
27,3	27,1	27,2	27,3	27	26,6	26,5	26,6	26,9	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,2	26	25,7	26,2	26,7
27,3	27,1	27,2	27,3	27	26,6	26,5	26,6	26,9	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	26,7	26,2	26	25,7	26,2	26,6

26,6	26,7	27,1	27,3	27,4	27,4	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,2	28,2	28,6	28,8	28,4	28
26,6	26,7	27,1	27,3	27,4	27,4	27,3	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,3	28,2	28,6	28,7	28,4	28,1
26,6	26,8	27,1	27,3	27,4	27,4	27,3	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,4	28,2	28,6	28,8	28,4	28,1
26,6	26,8	27,1	27,3	27,4	27,3	27,3	27,5	27,5	27,6	27,6	27,5	27,3	26,9	27,4	28,3	28,7	28,8	28,4	28,1
26,6	26,9	27,1	27,3	27,4	27,3	27,3	27,5	27,5	27,5	27,6	27,5	27,3	26,9	27,5	28,3	28,8	28,8	28,4	28
26,6	26,9	27,1	27,3	27,4	27,3	27,3	27,6	27,5	27,5	27,6	27,5	27,3	26,9	27,6	28,4	28,8	28,9	28,3	28,1
26,7	26,9	27,2	27,3	27,4	27,3	27,3	27,5	27,5	27,5	27,6	27,5	27,2	27	27,7	28,4	28,8	28,9	28,3	28
26,7	26,9	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,5	27,2	27	27,8	28,4	28,8	28,9	28,3	28
26,7	26,9	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,4	27,1	27,1	27,9	28,4	28,8	28,8	28,3	28
26,6	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,4	27,1	27,1	27,9	28,4	28,8	28,8	28,3	28
26,6	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,4	27,1	27,1	27,9	28,4	28,8	28,8	28,3	28,1
26,5	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,4	27,1	27,2	28	28,4	28,8	28,7	28,3	28,1
26,5	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,5	27,5	27,7	27,6	27,4	27,1	27,2	28	28,4	28,8	28,6	28,3	28
26,5	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,4	27,4	27,5	27,7	27,5	27,4	27,1	27,2	28	28,4	28,8	28,6	28,3	28
26,5	27	27,2	27,3	27,4	27,3	27,5	27,4	27,5	27,7	27,5	27,4	27	27,3	28,1	28,5	28,7	28,6	28,2	28
26,5	27,1	27,2	27,3	27,4	27,3	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	27	27,3	28	28,5	28,7	28,6	28,2	28
26,5	27,1	27,2	27,3	27,4	27,3	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	27	27,3	28	28,5	28,7	28,6	28,2	28
26,5	27,1	27,3	27,3	27,4	27,3	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,3	28	28,5	28,7	28,5	28,3	28
26,5	27,1	27,3	27,4	27,5	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,2	28	28,5	28,7	28,5	28,3	28,1
26,5	27,1	27,3	27,4	27,5	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,2	28	28,5	28,7	28,5	28,2	28,1
26,5	27,1	27,3	27,4	27,4	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,2	28	28,6	28,8	28,4	28,2	28,1
26,5	27,1	27,3	27,4	27,4	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,2	28,1	28,6	28,8	28,4	28,1	28,1
26,6	27,1	27,3	27,4	27,4	27,4	27,5	27,5	27,5	27,7	27,5	27,3	26,9	27,3	28,1	28,5	28,8	28,4	28,1	28,2

28,1	28,1	27,7	28	28	28,3	27,9	28,3	28,4	28,4	28	28	28,1	28	28,1	28,2	28	27,9	27,9	27,8
28	28,1	27,8	28	28	28,2	27,9	28,3	28,4	28,3	28	28	28,1	28	28,1	28,2	28	27,9	27,9	27,8
27,9	28,2	27,8	28	28,1	28,2	27,9	28,3	28,4	28,3	28	28	28,1	28	28,1	28,2	28	27,8	27,9	27,8
27,9	28,1	27,8	28	28,1	28,2	27,9	28,3	28,4	28,2	28	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,8	27,9	27,8
27,9	28	27,8	28	28,1	28,2	28	28,4	28,4	28,2	28	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,8	27,9	27,8
27,9	28	27,8	28	28,1	28,2	28	28,4	28,5	28,1	28,1	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,8	28	27,8
28	28	27,8	28	28,1	28,2	28,1	28,4	28,5	28,1	28,1	28	28,1	27,9	28,1	28,1	28	27,8	28	27,8
28	28	27,8	28	28,1	28,1	28,1	28,5	28,5	28,1	28,1	28	28,1	27,9	28,1	28,1	28	27,8	27,9	27,8
27,9	28	27,8	28	28,1	28,1	28,1	28,5	28,5	28	28,1	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,8	27,9	27,8
27,9	28	27,8	28	28,1	28,1	28,1	28,5	28,6	28	28,1	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,7	27,9	27,7
28	28	27,8	28,1	28,2	28,1	28,1	28,5	28,6	28	28,1	28	28,1	28	28,1	28,1	28	27,7	27,9	27,7
28	28	27,8	28,1	28,2	28,1	28,1	28,5	28,6	28	28,1	28	28	28	28,1	28,1	28	27,7	27,9	27,7
28	27,9	27,9	28,1	28,2	28,1	28,2	28,5	28,6	28	28,1	28	28	28,1	28,1	28	28	27,8	27,9	27,7
28	27,8	27,9	28,1	28,2	28	28,2	28,5	28,5	28	28,1	28	28	28,1	28,1	28	28	27,8	27,9	27,7
28	27,8	28	28,1	28,3	28	28,2	28,5	28,5	28	28,1	28	27,9	28,1	28,1	28,1	28	27,8	27,9	27,7
28	27,8	28	28,1	28,3	28	28,2	28,5	28,5	28	28,1	28	27,9	28,1	28,1	28	28	27,8	27,9	27,7
28,1	27,8	28	28,2	28,3	28	28,2	28,4	28,5	28	28,1	28	27,9	28,1	28,1	28	28	27,9	27,8	27,6
28,1	27,7	28	28,1	28,3	28	28,2	28,5	28,4	28	28,1	28	27,9	28	28,2	28	28	27,9	27,8	27,6
28,1	27,7	28	28,1	28,3	28	28,2	28,5	28,4	28	28	28	27,9	28	28,2	28	27,9	27,9	27,8	27,5
28,1	27,7	28	28	28,3	28	28,2	28,5	28,4	28	28,1	28,1	28	28,1	28,2	28	27,9	27,9	27,8	27,4
28,1	27,7	28	28	28,3	28	28,3	28,4	28,4	28,1	28	28,1	28	28,1	28,2	28	27,9	27,9	27,8	27,3

27,2	26,9	27	26,3	26	25,7	25,7	25,2	25,3	25,2	25,1	24,9	25,1	25,4	25,5	25	25,1	25	25,1	25,2
27,2	26,9	26,9	26,3	26	25,7	25,7	25,1	25,3	25,2	25	24,9	25,2	25,3	25,5	25	25,1	25	25,1	
27,2	26,9	26,9	26,3	26	25,7	25,7	25,1	25,4	25,2	25	24,9	25,2	25,4	25,4	24,9	25,1	25	25,1	
27,1	26,9	26,8	26,3	26	25,7	25,7	25,2	25,4	25,2	25	24,9	25,2	25,4	25,4	24,9	25,1	25	25,1	
27,1	26,9	26,8	26,3	26	25,6	25,7	25,1	25,4	25,2	24,9	24,9	25,2	25,4	25,4	24,9	25,1	25	25,2	
27,1	26,9	26,8	26,3	25,9	25,6	25,7	25,1	25,4	25,1	24,9	24,9	25,2	25,4	25,3	25	25,1	25	25,2	
27,1	26,9	26,8	26,3	25,9	25,6	25,6	25,1	25,4	25,2	24,9	24,9	25,2	25,4	25,3	25	25,1	25	25,2	
27	26,9	26,7	26,2	25,9	25,6	25,5	25,1	25,4	25,2	24,9	24,9	25,2	25,4	25,3	24,9	25,1	25	25,2	
27	26,9	26,7	26,2	25,9	25,6	25,5	25,1	25,4	25,2	24,9	24,9	25,2	25,5	25,2	24,9	25,1	25	25,2	
27	26,9	26,7	26,2	25,9	25,6	25,4	25,1	25,3	25,1	24,9	24,9	25,2	25,5	25,2	24,9	25,1	25	25,3	
27	27	26,7	26,2	25,9	25,6	25,3	25,2	25,3	25,1	24,8	24,9	25,2	25,5	25,1	24,9	25,1	25	25,3	
27	27	26,6	26,2	25,9	25,6	25,3	25,2	25,3	25,1	24,8	24,9	25,2	25,5	25,1	24,9	25,1	25	25,3	
26,9	27	26,6	26,2	26	25,6	25,2	25,2	25,3	25,1	24,8	24,9	25,3	25,5	25,1	24,9	25,1	25	25,3	
26,9	27	26,5	26,3	26	25,6	25,2	25,2	25,3	25,1	24,8	24,9	25,3	25,5	25	24,9	25	25	25,3	
26,9	27	26,4	26,3	25,9	25,6	25,2	25,2	25,3	25,1	24,9	24,9	25,3	25,5	25	25	25	25	25,3	
26,9	27	26,4	26,3	25,9	25,6	25,1	25,2	25,3	25,1	24,9	24,9	25,3	25,5	25	25,1	25	25,1	25,3	
26,8	27	26,4	26,3	25,9	25,7	25,1	25,2	25,3	25,1	24,9	24,9	25,3	25,5	25	25,1	25	25,1	25,3	
26,8	27	26,4	26,3	25,9	25,7	25,1	25,2	25,3	25,1	24,9	24,9	25,3	25,5	25	25,1	25	25,1	25,3	
26,8	27	26,4	26,3	25,9	25,7	25,1	25,3	25,3	25,1	24,9	25	25,3	25,5	25	25,1	25	25,1	25,4	
26,8	27	26,4	26,2	25,8	25,8	25,2	25,3	25,3	25,1	24,9	25	25,3	25,5	25	25,1	25,1	25,1	25,4	
26,8	27	26,4	26,2	25,8	25,8	25,2	25,3	25,2	25,1	24,9	25	25,3	25,5	25	25,1	25,1	25,1	25,4	
26,9	27	26,3	26,1	25,8	25,8	25,2	25,3	25,2	25,1	24,9	25,1	25,3	25,5	24,9	25,1	25	25,1	25,3	
26,9	27	26,3	26,1	25,8	25,7	25,2	25,3	25,2	25,1	24,9	25,1	25,3	25,5	24,9	25,1	25	25,1	25,3	