

## Análise ergonômica da atividade de classificação de grãos de café com base nos métodos Rula e Strain Index

Karine Patrícia Ramos Drumond (Faculdade Carlos Drummond de Andrade) [karinepramos@gmail.com](mailto:karinepramos@gmail.com)

Guilherme Ribeiro Drumond (Faculdade Carlos Drummond de Andrade) [gr.drumond@gmail.com](mailto:gr.drumond@gmail.com)

Wagner Costa Botelho (Faculdade Carlos Drummond de Andrade) [wagner\\_botelho@terra.com.br](mailto:wagner_botelho@terra.com.br)

Renata Maciel Botelho (Univ. Anhanguera de São Paulo) [renatabotelho@hotmail.com](mailto:renatabotelho@hotmail.com)

### Resumo:

Este estudo propõe a análise ergonômica da atividade de classificação de grãos de café, produto de grande expressão de mercado no Brasil e no mundo. Para auxílio do diagnóstico das posturas adotadas pelos classificadores de grãos, foram utilizados dois métodos o Rula (*rapid upper limb assesement*) e o *Strain Index* (índice de esforço). O método Rula apresentou pontuação final 5 e nível de ação 3. O método *Strain Index* apresentou índice 13,5 indicando alto risco. Além dos métodos foi aplicada aos classificadores uma pesquisa de avaliação física baseada no diagrama de Corlett. Com a aplicação da pesquisa obteve-se de forma quantitativa a identificação das áreas onde os classificadores de grãos percebem dor ou desconforto resultante das posturas de trabalho adotadas para realização de suas tarefas. Além da identificação das áreas, a pesquisa resultou na frequência em que os classificadores são acometidos por dores ou desconfortos. Os dois métodos apresentam diversificação em suas características, assim concluiu-se que se utilizados de forma complementar na mesma atividade, com levantamento de fatores ambientais e em conjunto com a pesquisa de avaliação física garantem uma análise mais ampla do cenário, de forma a possibilitar a consideração de um maior número de variáveis.

**Palavras chave:** Ergonomia, Rula, *Strain Index*, Análise ergonômica do trabalho.

## Ergonomic analysis of the coffee grain classification task based on the Rula and Strain Index methods

### Abstract

This study proposes the ergonomic analysis of grading task coffee grain, a product of great market expression in Brazil and in the world. Two methods were used to evaluate the postures adopted by the grain classifiers: rapid upper limb assesement (Rula) and Strain Index. The Rula method presented final score 5 and action level 3. The Strain Index method presented a 13.5 index indicating high risk. In addition to the methods, a physical evaluation research based on the Corlett diagram was applied to the classifiers. With the application of the research, the identification of the areas where the grain classifiers realized pain or discomfort resulting from the work postures adopted to perform their tasks was quantitatively obtained. In addition to the identification of the areas, the research has resulted in the frequency in which the classifiers are affected by pain or discomfort. The two methods present diversification in their characteristics, so it was concluded that if used in a complementary way in the same task, with a survey of environmental factors and in conjunction with the physical evaluation survey, they guarantee a broader analysis of the scenario, in order to consideration of a greater number of variables.

**Key-words:** Ergonomic, Rula, Strain Index; Ergonomic analysis of work.

## 1. Introdução

O café, produto tropical que mais se negocia no mundo, produzido em mais de 50 países, o qual responde por até 50% das receitas de exportação de alguns desses países (MRE, 2013), tem o Brasil como o seu principal produtor e exportador mundial, além de ser o segundo consumidor do mundo.

A atividade cafeeira no processo de estruturação das economias dos países produtores é de extrema importância, podendo alguns deles entrar em colapso, caso haja um grave desequilíbrio no mercado, como o caso da baixa permanente de preços frente ao excesso de oferta. Isso mostra como o café é fundamental para a economia e política de muitos países em desenvolvimento, como o Brasil (BARRETO E ZUGAIB, 2016).

De acordo com Freitas et. al (2015), tendo em vista o cenário promissor para a produção de café no Brasil em especial no noroeste do estado de Minas Gerais, o valor dado ao trabalho do homem no campo atualmente tem ganhado um espaço significativo, pois o bem estar deste trabalhador resulta e impacta nos resultados da produção de forma direta.

Segundo o Dr. Paulo Antônio Barros Oliveira, a ergonomia preocupa-se com o estudo da situação homem/atividade, sendo a ergonomia composta, em síntese, de atividades complexas e interdisciplinares que objetivam a compreensão das situações de trabalho a fim de proporcionar a transformação do processo produtivo, priorizando as necessidades dos trabalhadores (COUTO, 2014).

Esse bem estar de forma geral, envolve aspectos relacionados às condições de segurança e higiene do trabalho, que visam analisar o posto de trabalho, as condições ambientais do trabalho, os tipos de atividades realizadas, e os métodos adotados para a execução destas. Diante deste cenário de atenção ao trabalhador e sua relação com sua atividade laboral, destaca-se a ergonomia. Nesse contexto apresentado, esta pesquisa tem como objetivo a análise ergonômica da atividade laboral realizada por trabalhadores especialistas na classificação de grãos de café, em uma empresa líder no mercado brasileiro de produção e comércio desse produto.

## 2. Referencial teórico

A ergonomia embora seja relativamente um termo recente, tem sido estudada de forma fragmentada há centenas de anos por profissionais multidisciplinares. Nos séculos XVII e XVIII, engenheiros e organizadores do trabalho buscavam o aperfeiçoamento do rendimento do homem no trabalho. Já os pesquisadores, físicos e fisiologistas focavam na compreensão do desempenho do homem em atividade. Os médicos buscavam a proteção da saúde dos operários (LAVILLE, 1977).

No fim do século XIX, surgiram nos Estados Unidos os trabalhos de Frederick W. Taylor, considerado o pai da administração científica. Com o advento de seus estudos sobre o trabalho surge a sistematização do conceito de produtividade (MARTINS E LAUGENI, 2006). Taylor defendia que o trabalho do homem deveria ser cientificamente observado, ou seja, para cada tarefa deveria ser estabelecido o modo correto de executá-la, com um tempo determinado, usando as ferramentas corretas. Os trabalhadores deveriam ser controlados medindo-se a produtividade de cada um. Rapidamente as ideias de Taylor foram difundidas nos Estados Unidos, e em praticamente todas as fábricas foram criados departamentos de análise para fazer cronometragens e desenvolver métodos racionais de trabalho (LIDA, 1990).

Segundo Chiavenato (2013), a preocupação com a relação entre homem e trabalho estava até o momento com enfoque apenas produtivo. Em 1927, o psicólogo industrial Elton Mayo, até então com a visão da administração científica, ao realizar um estudo para aumentar a

produtividade em uma empresa no bairro de Hawthorne em Chicago nos Estados Unidos, deu início a Teoria das Relações Humanas. A princípio a ideia do estudo era analisar fatores físicos como iluminação, ventilação e postos de trabalho, e concluir sobre qual impacto esses aspectos teriam em relação à produtividade. Segundo o autor, essa teoria torna se parte da abordagem humanística dentro da Teoria Geral da Administração que enfatizava as pessoas que fazem parte da organização. Essa abordagem humanística faz com que as preocupações com a máquina, com o método de trabalho, com a organização formal e com os princípios da administração deixem de ser de exclusiva prioridade cedendo importância à preocupação com as pessoas e os grupos sociais. O experimento de Hawthorne, como ficou conhecido, comprovou então que o fator psicológico influencia no fator fisiológico dos trabalhadores, ou seja, a eficiência dos trabalhadores é afetada conforme a condição psicológica deles.

Lida (1990), conceitua a ergonomia como sendo o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O autor amplia o conceito de trabalho não o restringindo apenas às máquinas e equipamentos utilizados para transformar materiais, mas sim abrangendo toda situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho, não envolvendo tão somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para que se produza os resultados almejados.

Para Laville (1977) a ergonomia é a princípio um corpo de conhecimentos sobre o homem aplicáveis aos problemas levantados pelo conjunto homem-trabalho. Considerada como uma tecnologia, conta com métodos específicos de estudo e pesquisa sobre a realidade do homem no trabalho que definem um tipo de pensamento que lhe é próprio, colocando questões às diversas ciências sobre as quais se apoia especialmente à Fisiologia e à Psicologia, e originando pesquisas no contexto do homem em atividade.

Assim, considera Oliveira et. al (2015), que a análise da atividade do homem em seu posto de trabalho resulta na busca da melhoria dos ambientes no qual ele está inserido, contribuindo então para a promoção da segurança e bem-estar dos trabalhadores e, conseqüentemente, a melhoria em seus níveis de produtividade.

Nos dias atuais, segundo Corrêa et. al. (2015), a ergonomia tem evoluído de maneira significativa e contribuído para a melhoria de processos, da produtividade e do ambiente de trabalho, sendo no Brasil tratada através da Norma Regulamentadora – NR 17 (1978 – Rev. 2007).

Segundo Couto (2014) a legislação do trabalho no Brasil mudou muito nos últimos 30 anos, não podendo se admitir a ocorrência de lesões e afastamentos decorrentes de más condições ergonômicas. Essa evolução de melhora vem ocorrendo pela verificação de alto impacto positivo em qualidade de vida dos trabalhadores, pela verificação de perdas financeiras importantes relacionadas a “não ergonomia” e por pressão social.

### 3. Materiais e métodos

A presente pesquisa analisou detalhadamente o trabalho de classificação de grãos de café, atividade desenvolvida pelos classificadores de grãos, em uma empresa de grande porte e grande expressão no mercado brasileiro de produção e comércio de produtos para consumo e preparo de café. Para a realização desta pesquisa foi avaliada a unidade empresarial onde são realizados os testes de qualidade da matéria prima.

O método utilizado para a pesquisa foi o de pesquisa descritiva, que conforme Zanella (2009), é um método qualitativo que descreve os fenômenos por meio dos significados que o ambiente define. Esse método prevê que os resultados sejam apresentados na forma de transcrição, de quando em quando, obtidos de aplicativos informatizados (softwares),

declarações, fotografias, desenhos, testemunhos, observatórios, dentre outras formas de coleta e tabulação de dados e informações. Quanto aos objetivos a pesquisa descritiva descreve com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Bressan (2000) considera a análise qualitativa como uma maneira para se gerar *insights* exploratórios. Segundo Volpato (2010), esta pesquisa apresenta-se sólida em sua busca literária, vistosa em sua apresentação e importante por solucionar questões relevantes. O caráter qualitativo desta pesquisa deve-se a esse tipo de abordagem ter ênfase na perspectiva do indivíduo pesquisado e foco nos processos em estudo.

Esta pesquisa, conforme Cauchick (2010) tem seu planejamento classificado como categoria observacional, sem a intervenção do pesquisador, na prospectiva da obtenção de dados futuros. É amostral, em seu tipo de levantamento em que os objetivos e a população amostrada são bem definidos. O plano amostral é do tipo não probabilístico e a inferência do pesquisador nos resultados obtidos é limitada.

Durante o levantamento de dados dessa pesquisa, realizou-se a observação sistemática direta, obtendo registros comportamentais, informações sobre postos de trabalho, avaliação das condições ambientais e análises das posturas assumidas, com o objetivo de compreender a atividade de classificação de grãos, quanto aos aspectos ergonômicos relacionados à função do classificador, identificando a exposição dos trabalhadores. As vistorias técnicas possibilitaram averiguar aspectos como a organização do trabalho, a população dos trabalhadores, os aspectos cognitivos, o posto de trabalho, os fatores fisiológicos básicos e a postura do trabalhador. Para análise e auxílio do diagnóstico das posturas adotadas, foram utilizados dois métodos. Esses métodos são o RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) e o *Strain Index* (índice de esforço).

RULA é uma ferramenta utilizada para a avaliação das posturas adotadas no trabalho (COSTA E KLEIN, 2016). Conforme Siqueira, Lucena e Catai (2015), o RULA foi desenvolvido em 1993 por Lynn McAtamney e Nigel Corlett, o método consiste na avaliação da exposição de indivíduos a posturas, forças e atividades musculares ou fatores de risco que mereçam uma atenção especial. Este método possui três etapas: identificação das posturas de trabalho; aplicação de um sistema de pontuação; aplicação de uma escala de níveis de ação.

Para Pavani e Quelhas (2006), RULA é uma ferramenta que exprime velocidade e agilidade permitindo a avaliação da sobrecarga biomecânica dos membros superiores e do pescoço em uma determinada tarefa ocupacional, que deve ser utilizada como instrumento de avaliação genérica, pelo fato de que o *output* principal do método é a identificação da necessidade de uma análise aprofundada do risco com outros métodos.

O *Strain Index* (índice de esforço), ou critério semi-quantitativo de Moore e Garg, estabelece um índice de sobrecarga biomecânica para a extremidade distal de membros superiores. Quanto maior for o resultado encontrado maior será o risco de se desenvolver lesões. São estabelecidos seis fatores, sendo três deles avaliados de forma subjetiva (qualitativa) e os outros três de forma objetiva (quantitativa) (COUTO, 2014).

O critério semi-quantitativo de Moore e Garg surgiu para determinar se os trabalhadores estão expostos a um risco de maior probabilidade em adquirir doenças musculoesqueléticas nos membros superiores. Estas doenças, denominadas *Distal Upper Extremity* (DUE) abrangem patologias dos cotovelos, pulsos, mãos bem como a síndrome do Túnel Carpal. O *Strain Index* é baseado em variáveis relativas ao trabalho como a intensidade da força exigida na tarefa, além da duração do esforço e a recuperação dos membros afetados (PAVANI E QUELHAS, 2006).

Alguns profissionais utilizaram os dois métodos simultaneamente para seus estudos. Pode-se ressaltar Garcia, Pece e Maia (2012), que escolheram os dois métodos RULA e *Strain Index* por considerá-los os mais adequados para avaliar, de forma específica, os esforços realizados nos membros superiores de cirurgiões dentistas em sua atividade de exodontia. Os autores concluíram que o método RULA possui vantagens quanto às posições angulares das articulações e o método *Strain Index* analisa de forma mais efetiva os esforços musculares, velocidade de movimentos e a repetitividade envolvida. Shanahan et al. (2011), realizaram estudo de comparação dos métodos RULA, REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) e *Strain Index*, avaliando trabalhadores da construção ao realizarem multitarefas. Os autores concluíram que o *Strain Index* além de apresentar resultados de aplicações mais práticas para as funções que realizam multitarefas, apresentou maior capacidade em diferenciar as tarefas de forma mais consistente.

A presente pesquisa utilizou o software Ergolândia 5.0, para a aplicação das ferramentas RULA e *Strain Index* (FBF SISTEMAS, 2017).

Com objetivo de identificar a percepção de dor ou desconforto dos trabalhadores para num segundo momento comparar esses dados com o diagnóstico da aplicação dos métodos RULA e *Strain Index*, utilizou-se a aplicação de pesquisa de avaliação física baseada no diagrama de Corlett. Corlett e Manenica (1980) apud Lida (1990) desenvolveram um diagrama no qual uma imagem do corpo humano está dividida em várias seções e uma escala de intensidade de desconforto / dor. Os classificadores foram orientados pelo pesquisador a demarcarem as regiões do corpo nas quais houvesse a percepção de dor ou desconforto e a demarcarem a frequência com que eram acometidos por essa percepção. Assim obteve-se a análise dos resultados, advindos das etapas anteriores, considerando as conclusões e recomendações técnicas.

## 4. Estudo de caso

### 4.1 População de trabalhadores

A empresa estudada é composta por aproximadamente 700 colaboradores. Nesse quadro estão inseridos 3 colaboradores na função de classificador de café.

A tarefa desses profissionais em estudo exige deles uma análise sensorial aguçada. Conforme consta na NBR 12806 (1993), essa análise é definida como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição, podendo ser aplicada para diversos objetivos tais como: determinação de normas e estabelecimento de critérios e referências de qualidade, pelos quais a matéria prima, os ingredientes e o produto final podem ser classificados e avaliados; no controle de qualidade da produção industrial, que visa manter as características comerciais do produto, atendendo as exigências dos consumidores; no desenvolvimento de novos produtos.

De acordo com Teixeira (2009), embora a análise sensorial seja embasada em outras ciências como estatística, psicologia, química, física, fisiologia e a psicofísica, o homem com suas apreciações subjetivas ainda é o melhor processador para realizar análises sensoriais, pois é o único capaz de agregar conhecimentos técnicos e científicos a valores culturais e socioeconômicos, essenciais para a comercialização de produtos alimentares.

### 4.2 Tarefa prescrita e tarefa real

Lida (1990) define tarefa como sendo um conjunto de ações humanas que torna possível um sistema alcançar seu objetivo. Para Moraes e Mont'Alvão (2000), o trabalho real sempre difere, e às vezes profundamente, do trabalho prescrito. A tarefa prescrita ao classificador é:

realizar a classificação e degustação de amostras de café; controlar o envio e o recebimento de amostras de café e de toda documentação relacionada à operação. Como tarefa real, foi observado que os classificadores realizam atividade de separação e classificação de grãos de café, onde é feita a pesagem da amostra, separação dos defeitos e impurezas (pedra, pau, etc), classificação dos tipos de defeitos encontrados (grão preto, verde, brocado, concha, quebrado, concho ou mal granado, dentre outros); anotação do material encontrado incluindo a soma dos pontos que são atribuídos de acordo com tabela específica; pesagem dos grãos defeituosos para cálculo de porcentagem de defeitos existentes na amostra; pesagem das impurezas para cálculo de porcentagem de impurezas existentes na amostra; comparação dos resultados encontrados com o padrão de aceitação de qualidade existente; peneira e pesagem da amostra; teste da umidade do café realizado em equipamento específico para a finalidade. Fazem parte ainda da rotina, a torra dos grãos, o preparo e degustação da amostra, a lavagem dos utensílios e tarefas administrativas em geral relacionadas à operação. Essas tarefas não serão abordadas nessa pesquisa, e estão propostas para estudos complementares.

#### 4.3 Organização do trabalho

Segundo a NR 17 (1978 – Rev. 2007), as condições de trabalho além de incluírem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, também incluem a própria organização do trabalho.

De acordo com o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora 17 (2002), a inclusão da organização do trabalho dentro do entendimento de condições de trabalho e sujeita à atuação é o avanço mais significativo da nova redação da norma, pois até então a organização do trabalho era considerada intocável e passível de modificação apenas por iniciativa da empresa, ainda que os estudos comprovassem o papel decisivo desempenhado por ela na gênese de numerosos comprometimentos à saúde do trabalhador que não se limitam aos distúrbios osteomusculares.

A jornada de trabalho dos classificadores é flexível, perfazendo um total de 44 horas semanais. Não há trabalhos realizados em turnos. Há pausas de trabalho 01 hora para almoço, bem como pausas espontâneas ao longo da jornada para necessidades fisiológicas. O ritmo de trabalho é moderado e não é habitual a ocorrência de horas extras. Não foram evidenciadas metas de produtividade.

#### 4.4 Aspectos cognitivos

Os conceitos da Psicologia Cognitiva aplicados de forma especial à melhoria da confiabilidade humana no trabalho iniciaram no Reino Unido com os estudos de Donald Broadbent, na década de 50. Ao reunir sua experiência de piloto e engenheiro aeronáutico e posteriormente conhecimentos de psicologia, parametrizou importantes pesquisas sobre os erros consequentes à grande quantidade de informações simultâneas aos pilotos e controladores de tráfego e também sobre melhoria dos instrumentos de controle (COUTO, 2014).

Nessa pesquisa, com foco na observação da tarefa, foram analisados 3 fatores para análise de aspectos cognitivos, sendo a atenção, a tomada de decisão e a concentração, os quais demandam dos profissionais alto grau de exigência.

De acordo com o Manual de Aplicação da NR 17 (2002), o homem tem capacidades sensitivas e motoras que funcionam dentro de determinados limites, e que variam de um indivíduo a outro e também ao longo do tempo para um mesmo indivíduo. Além disso, suas habilidades sensório-motoras modificam-se com o processo de envelhecimento, mas perdas

eventuais são abundantemente compensadas por melhores engenhosidades de percepção e resolução de problemas desde que possa acumular e trocar experiência. Assim, é de grande importância ressaltar que os estudos sobre os aspectos cognitivos da atividade dos classificadores de grãos não foram esgotados nessa análise.

#### **4.5 Condições ambientais de trabalho**

As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. NR 17 (1978 – Rev. 2007). Os classificadores trabalham em ambiente interno. Os níveis de iluminação e temperatura efetiva estão de acordo com a NR 17. O nível de ruído está acima do nível de conforto estabelecido pela norma, devido à incidência de ruído da exaustora e do torrador.

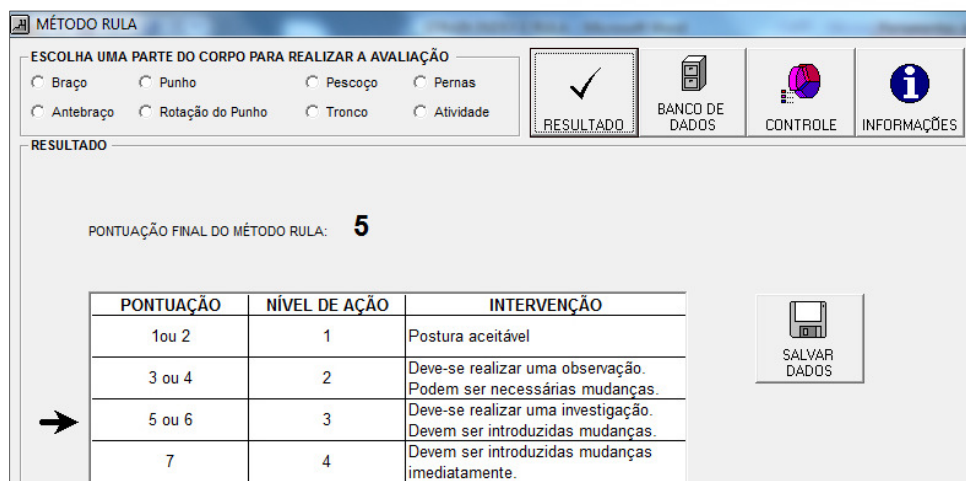
#### **4.6 Posto de trabalho**

Lida (1990), considera o posto de trabalho como a menor unidade produtiva envolvendo um homem e seu local de trabalho. O posto de trabalho dos classificadores de grãos de café para desenvolvimento da atividade de classificação de grãos consiste em: bancada com altura aproximadamente de 110 cm; assento de madeira, sem estofados e sem encosto lombar, com altura de 72 cm. Importante salientar que não há disponibilização de apoio para os pés, sendo assim os mesmos não trabalham devidamente apoiados. Há também balança de mesa para pesagem dos grãos, equipamento específico para realização de teste da umidade do café, peneira, calculadora e matérias de escritório em geral. Além da iluminação do ambiente, o posto de trabalho da bancada conta com iluminação suplementar.

#### **4.7 Análise da postura de trabalho com base nos métodos RULA e *Strain Index***

Para Santos e Zamberlan (1992), as posturas representam um reflexo de uma cadeia de imposições da atividade que deve ser realizada, além de serem influenciadas pelas características antropométricas do trabalhador e também influenciadas pelas formas e dimensões dos postos de trabalho. A atividade de classificação de grãos pode ser realizada em postura em pé ou sentada. Todos os colaboradores analisados preferem realizá-la em postura sentada.

A aplicação do método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) descreve o risco por pontos que variam entre 1 e 7. Quanto mais alta a pontuação mais elevada é o nível de risco. Com a aplicação do método RULA para a atividade de classificação de grãos obteve-se pontuação final 5 e nível de ação 3. Para esta pontuação o método caracteriza como intervenção a necessidade de realização de investigação e introdução de mudanças conforme pode ser observado na figura 1.

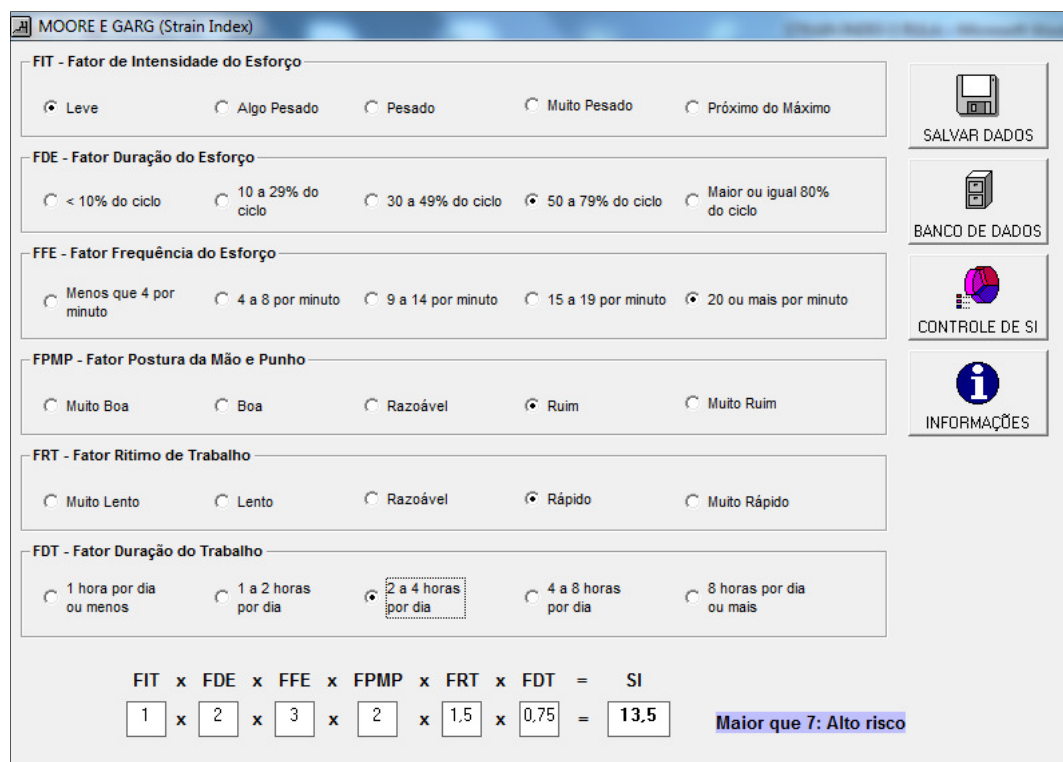


| PONTUAÇÃO | NÍVEL DE AÇÃO | INTERVENÇÃO                                                         |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 ou 2    | 1             | Postura aceitável                                                   |
| 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.                      |

Figura 1 - Aplicação do método RULA. Fonte: *Software Ergolândia 5.0*

Essa limitação é reconhecida por Pavani e Quelhas (2006), pois segundo os autores a análise pelo método RULA identifica a necessidade de uma análise mais detalhada do risco com outros métodos, caracterizando a RULA como um instrumento genérico de investigação.

Para a aplicação do método *Strain Index*, obtém-se fatores relacionados a intensidade, duração e frequência do esforço, postura da mão e punho, ritmo de trabalho e duração do trabalho. A multiplicação dos fatores gera então um valor cuja a interpretação varia entre: < 3 - baixo risco; 3 a 5 - duvidoso, questionável; 5 a 7 - risco de lesão; 7 ou mais - alto risco sendo tão mais alto o risco quanto mais alto for o valor resultante da multiplicação (COUTO 2014). Com a aplicação do método *Strain Index* o índice (SI) encontrado foi de 13,5, indicando alto risco. Conforme pode ser observado na figura 2.



FIT x FDE x FFE x FPMP x FRT x FDT = SI  
 1 x 2 x 3 x 2 x 1,5 x 0,75 = 13,5

**Maior que 7: Alto risco**

Figura 2 - Aplicação do método *Strain Index*. Fonte: *Software Ergolândia 5.0*

#### 4.8 Sintomatologia dos trabalhadores

Através do questionário de pesquisa de avaliação física, os resultados obtidos segundo a percepção dos classificadores podem ser observados na tabela 1. Importante ressaltar que a pesquisa permitiu que o colaborador identificasse outra queixa que não estivesse sido direcionada pelo questionário, assim, 66,6% dos colaboradores queixaram-se de sentirem frequente desconforto na visão ao executar a tarefa de classificação de grãos.

| Região do corpo afetada | Intensidade de Dor/Desconforto | Frequência da percepção de Dor/Desconforto | Quantidade de queixas | %    |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|------|
| Pescoço                 | Dor                            | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |
| Cotovelo                | -                              | -                                          | 0                     | 0    |
| Antebraço               | Desconforto                    | Ocasional                                  | 2                     | 66,6 |
| Pulso/mão               | Desconforto                    | Ocasional                                  | 2                     | 66,6 |
| Coxas                   | Desconforto                    | Ocasional                                  | 1                     | 33,3 |
| Pernas                  | Dor                            | Ocasional                                  | 1                     | 33,3 |
| Pernas                  | Desconforto                    | Ocasional                                  | 1                     | 33,3 |
| Pernas                  | Desconforto                    | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |
| Tornozelo/ Pé           | Desconforto                    | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |
| Ombros                  | Desconforto                    | Ocasional                                  | 2                     | 66,6 |
| Coluna dorsal           | Dor                            | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |
| Coluna dorsal           | Dor forte                      | Ocasional                                  | 1                     | 33,3 |
| Coluna lombar           | Dor                            | Frequente                                  | 2                     | 66,6 |
| Coluna lombar           | Desconforto                    | Ocasional                                  | 1                     | 33,3 |
| Bacia                   | Dor                            | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |
| Joelhos                 | Dor                            | Frequente                                  | 1                     | 33,3 |

Fonte: Pesquisa de campo realizada em 2017 pelos autores

Tabela 1 - Regiões afetadas por dor/ desconforto e frequência do acometimento

#### 5. Considerações Finais

Infere-se que os dois métodos possuem pontos opulentos e pontos de limitações. Em relação ao método RULA, o maior proveito encontrado na análise da atividade é que o mesmo permitiu ter uma visão generalizada do cenário existente envolvendo as situações de trabalho e o trabalhador, abordando a postura, incluindo desvios, o alcance, a contração muscular estática, a repetição, a força, e a carga. O método ainda aborda além da postura dos membros superiores a postura do pescoço, tronco e posicionamento das pernas. Entretanto o método não considera de forma efetiva a velocidade dos movimentos executados, a repetitividade envolvida na atividade e os esforços musculares. Em relação à análise pelo método *Strain Index*, a grande ênfase é no fator força desenvolvido pelas mãos, considerando as seguintes variáveis: intensidade, duração e frequência do esforço e velocidade do processo. Embutido na avaliação da frequência e velocidade, o fator repetitividade é importantemente considerado. Todavia, o método prevê o risco apenas para a extremidade distal dos membros superiores, não contemplando ombros, pescoço, tronco e pernas.

Os métodos utilizados de forma complementar na mesma atividade garantiram uma análise ampliada do cenário, pois possibilitou a consideração de um maior número de variáveis.

Ambos os métodos não consideram fatores ambientais, aspectos cognitivos, bem como características do indivíduo quais sejam: experiência na função, idade, sexo, resistência física, antropometria e histórico clínico. Isso justifica a observação sistemática direta durante a análise da tarefa, com a obtenção de registros comportamentais, informações sobre postos de

trabalho e avaliação das condições ambientais além da aplicação em conjunto do questionário de pesquisa de avaliação física, que resultou inclusive na percepção de cansaço na visão pela maioria dos classificadores.

Em relação ao posto de trabalho sugere-se melhoria na acomodação dos pés adotando-se suporte para apoio dos mesmos bem como apoio à coluna vertebral modificando a banqueta de madeira existente por cadeira almofadada com encosto e regulagem de altura. Em relação à avaliação das condições ambientais, devem ser introduzidas mudanças para que o nível de ruído aceitável para efeito de conforto no ambiente seja de até 65 dBA conforme preconiza a NR 17.

Para a minimização dos riscos de lesões, além da mudança do assento e adoção de apoio para os pés pode-se avaliar a possibilidade de diminuição da duração e frequência do esforço, melhoria da postura das mãos e punhos além de diminuição do ritmo de trabalho. Sugere-se pesquisas futuras para concluir se as recomendações acima de fato minimizarão os riscos bem como entender quais influências podem ser relevantes para a contribuição de riscos ergonômicos em relação aos aspectos cognitivos e aos aspectos relacionados à análise sensorial presentes na atividade dos classificadores de grãos.

## **Referências**

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

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** *NBR 12806: Análise sensorial dos alimentos e bebidas.* Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

**BARRETO, R. C.; ZUGAIB, A. C.** *Dinâmica do mercado internacional de café e determinantes na formação de preços.* Londrina: Economia e Região, Londrina (PR), v.4, n.2, p.7-27, jul./dez, 2016.

**BRESSAN, F.** *O Método do Estudo de Caso.* FECAP - Volume 1 - N.1 Disponível em: <[http://www.fecap.br/adm\\_online/art11/flavio.htm](http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm)>, 2000. Acesso em 10 de maio de 2017.

**CAUCHICK, P. A. C.** *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.* Editora Campus – Rio de Janeiro, 2010.

**CHIAVENATO, I.** *Introdução à teoria geral da administração.* 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

**CORRÊA, A. P. da S; RABELLO, L. B. A; SOUSA, B. H. de; PINTO, L. M. A. V; FERNANDES, B. P. N.** *Análise ergonômica do posto de trabalho do cirurgião dentista: Ênfase nos aspectos posturais.* Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

**COSTA, J. C. M; KLEIN, A. A.** *Utilização das ferramentas Moore Garg e RULA pré pós melhorias no setor operacional de uma indústria de bebidas.* Recife: 1º Congresso Nacional de Ergonomia Aplicada – CONAERG, 2016. Disponível em <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/conaerg2016/6043.pdf>> Acesso em 14 de maio de 2017.

**COUTO, H. A.** *Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho: Os princípios e a aplicação prática.* Belo Horizonte: Editora Ergo, 2014.

**FBF SISTEMAS.** *Software Ergolândia 5.0.* Disponível em <<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>> Download realizado em Maio de 2017.

**FREITAS, A. S.; PEREIRA, R. F. C.; MAGALHÃES, F. H. P. de;** *Análise das condições de trabalho em fazendas de secagem de café.* Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

**GARCIA, L.D; PECE, C. A. Z. ; MAIA, J. M.** *Análise cinético-funcional em dentistas: Revisão de métodos.* Curitiba: XXIII Congresso Brasileiro em Engenharia Biomédica – XXIII CBEB ,2012. Disponível em <[http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SALUD\\_10/Odontologia/49.pdf](http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SALUD_10/Odontologia/49.pdf) >. Acesso em 14 de maio de 2017.

**LAVILLE, A.** *Ergonomia.* Tradução: Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo: EPU, Ed da Universidade de São Paulo, 1977.

**LIDA, I.** *Ergonomia. Projeto e produção*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.

**MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.** *Administração da Produção*. 2. ed. rev. Aum. e atual – São Paulo: Saraiva, 2006.

**MORAES, A. de; MONT'ALVÃO C.** *Ergonomia Conceitos e aplicações*. 2. ed. ampliada. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

**MRE, MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES.** *Nota 323. 111ª Sessão do Conselho Internacional do Café* - Declaração de Belo Horizonte - 12 de setembro de 2013. 2013. Disponível em <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/2255-111-sessao-do-conselho-internacional-do-cafe-declaracao-de-belo-horizonte-12-de-setembro-de-2013>> Acesso em 14 de maio de 2017.

**NR 17, 2002. MINISTÉRIO DO TRABALHO.** *Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora 17*. 2. ed. Brasília: Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT, 2002.

**NR 17, 2007. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO.** *Norma Regulamentadora 17*. Portaria GM nº 3214, de 08 de junho de 1978. Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>> Acesso em 14 de março de 2017.

**OLIVEIRA, J. C. P. de; SILVA, P. de O; PEREIRA, I. A dos S; SILVEIRA, D. A. da; SILVA, G. da F.** *Análise ergonômica de um posto de trabalho: um estudo de caso em uma marcenaria localizada na cidade de Cabo Frio/RJ*. Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

**PAVANI, R. A.; QUELHAS, O. L. G.** *A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional*. Bauru: XIII SIMPEP, 2006.

**SANTOS, V; ZAMBERLAN, M. C.** *Projeto ergonômico de salas de controle*. São Paulo: Fundación Mapfre, 1992.

**SHANAHAN, C. J; VI, P; SALASA, E. A; REIDERA, V. L; HOCHMANA, L. M.L; MOOREA, A. E.** *A comparison of RULA, REBA and Strain Index to four psychophysical scales in the assessment of non-fixed work*. York University, Toronto, ON, Canada; The University of Melbourne, School of Physiotherapy, Carlton, Victoria, Australia. 2011. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth\\_Salas2/publication/234157317\\_A\\_comparison\\_of\\_RULA\\_REBA\\_and\\_Strain\\_Index\\_to\\_four\\_psychophysical\\_scales\\_in\\_the\\_assessment\\_of\\_nonfixed\\_work/links/571a461508ae6eb94d0c76cd.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth_Salas2/publication/234157317_A_comparison_of_RULA_REBA_and_Strain_Index_to_four_psychophysical_scales_in_the_assessment_of_nonfixed_work/links/571a461508ae6eb94d0c76cd.pdf)> Acesso em 24 de junho de 2017.

**SIQUEIRA, O. C; LUCENA, F. H; CATAI, R. E.** *Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*. Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

**TEIXEIRA, L. V.** *Análise sensorial na indústria de alimentos*. Juiz de Fora: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2009. Disponível em <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/viewFile/70/76>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

**VOLPATO, G.** *Dicas para redação científica*. Cultura acadêmica editora – 3 edição, 2010.

**ZANELLA, L. C. H.** *Metodologia de estudo e de pesquisa em administração*. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2009.