

# Análise ergonômica no transporte manual de cargas: um estudo de caso em uma empresa de produção de cimento

## *Ergonomic analysis in the manual transport of loads: a case study in a cement production company*

Jarbas Rocha Martins<sup>1</sup> - Instituto Federal de Educação - Ciência e Tecnologia do Ceará  
Tércio Chaves Bacelar<sup>2</sup> - Faculdade Ateneu  
Willame Balbino Bonfim<sup>3</sup> - Instituto Federal de Educação - Ciência e Tecnologia do Ceará  
Maxweel Veras Rodrigues<sup>4</sup> - Univ. Federal do Ceará - Centro de Tecnologia - Dep. de Engenharia de Produção  
Francisco Carlos Xeres<sup>5</sup> - Faculdade Leão Sampaio

**RESUMO** O estudo tem como finalidade analisar a atividade de transporte manual de sacos de 50kg em uma empresa de produção de cimento através da análise ergonômica do trabalho (AET), identificando os fatores ambientais e as condições de trabalho dos carregadores. Para que fosse possível a AET, foram utilizados registros fotográficos, vídeos e entrevistas, abordando aspectos sobre o levantamento, transporte e manuseio dos sacos de cimento, assim como a observação da postura dos carregadores durante a execução da atividade. Com isso, foram levados em consideração, tanto os aspectos qualitativos, quanto os quantitativos, evidenciados pelo uso de instrumentos para determinação da concentração dos agentes no ambiente, bem como algumas ferramentas de gestão, como o diagrama de causa e efeito e entrevistas efetuadas durante a pesquisa de campo. Constatou-se que o elevado índice de absenteísmo na atividade está relacionado ao controle rígido de produtividade, excesso de levantamento e transporte manual de pesos e movimentos repetitivos de flexão do tronco. A partir dos resultados evidenciados na AET, foi possível propor medidas preventivas e algumas alterações no ambiente laboral.

**Palavras-chave** Análise ergonômica do trabalho (AET). Carregamento manual. Transporte manual de cargas. Empresa produtora de cimento.

**ABSTRACT** *This study aims to analyze the manual transport activity of 50kg bags in a cement production company by means of ergonomic work analysis (EWA), identifying environmental factors and loaders' working conditions. In order for EWA to take place, photographic records, videos and interviews were performed. It covered aspects related to lifting, transportation and handling of cement bags, as well as observations of loaders' posture while performing the activity. In this sense, both qualitative and quantitative aspects were taken into account, which were evidenced by the use of instruments for determining the concentration of agents in the environment. In addition, some management tools, such as the cause and effect diagram, and interviews conducted during the field research were used. It was found that the high rate of absenteeism in the activity is related to the strict control of productivity, the excessive lifting and manual transport of weights, and repetitive trunk flexion movements. The results shown by the EWA made it possible to propose preventive measures and some changes in the work environment.*

**Keywords** Ergonomic work analysis (EWA). Manual loading. Manual transport of loads. Cement producer company.

1. R. Dom Hélio Campos, nº 493, apto. 107, bl. A, Jacarecanga, CEP: 60311-630, Fortaleza-CE, jarbas.rocha2@gmail.com, jarbas.rocha@ifce.edu.br
2. tercio07@gmail.com
3. willamebalbino@live.com
4. maxweelveras@gmail.com
5. carlosxeres@hotmail.com

MARTINS, J. R.; BACELAR, T. C.; BONFIM, W. B.; RODRIGUES, M. V.; XERES, F. C. Análise ergonômica no transporte manual de cargas: um estudo de caso em uma empresa de produção de cimento. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 12, nº 1, jan-mar/2017, p. 269-283.

DOI: 10.15675/gepros.v12i1.1627

## 1. INTRODUÇÃO

Embora exista um esforço dos setores envolvidos, a automação industrial não está sendo utilizada plenamente pelas empresas de construção civil brasileiras. “O emprego de produtos, métodos e sistemas construtivos inovadores acabam esbarrando na falta de interesse dos próprios empresários da construção civil no Brasil em investir em infraestrutura [...]” (CALÇADA, 2014, p. 34).

Com isso, o trabalho de forma manual de parte do processo de transporte de sacos de cimento ainda permanece no ambiente laboral de algumas empresas, sobretudo naquelas relacionadas à produção de cimento. “Dentre as atividades laborais, a carga e a descarga de caminhões são situações clássicas e que não poupam o trabalhador do esforço físico intenso.” (REIS et al., 2007, p. 28).

O rápido crescimento produtivo do setor da construção civil nos últimos anos, intensificou a produção de cimento no país (VIANA, 2014). O fato fez com que as empresas utilizassem mais trabalhos manuais para o transporte destes insumos, o que pode ser comprovado pelo aumento das autuações executadas pelo próprio Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) que chegou a emitir documento específico para o caso (Nota Técnica nº 05/2012/DSST/SIT), justificando e orientando seus auditores quanto às práticas vivenciadas no âmbito das fiscalizações específicas do carregamento manual de sacos de cimento.

A análise ergonômica do trabalho (AET) possibilita a identificação, diagnóstico e elaboração de medidas para a resolução dos problemas ergonômicos que afetam a saúde e o desempenho do trabalho humano. Uma vez que existe um número frequente de trabalhadores que se afastam do trabalho com problemas de saúde provenientes das atividades que exercem, faz-se necessário a implementação de estudos para redução ou eliminação das consequências negativas advindas da relação do homem com sua atividade laboral.

O presente trabalho oportuniza o estudo dos aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, assim como as condições ambientais do posto de trabalho e a própria organização do ambiente laboral. Sempre em consonância com a legislação específica (norma regulamentadora 17) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), este estudo, se propõe a analisar as condições ergonômicas da atividade de transporte manual de sacos de cimento e, a partir dessa análise, sugerir medidas preventivas para melhorar o ambiente de trabalho e a qualidade de vida dos trabalhadores.

Diante dos fatos supracitados, levantou-se o questionamento: Como identificar os fatores ambientais a que estão expostos os carregadores e elaborar a diagnose ergonômica propondo melhorias para o trabalho?

Com isso, a presente pesquisa se justifica pelo estudo salutar da qualidade de vida dos trabalhadores que executam a tarefa de transporte manual de sacos de cimento em uma empresa. Desta forma, espera-se, a partir da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), listar os diferentes diagnósticos e propor, ao final deste estudo, recomendações para adequar as atividades inicialmente desenvolvidas no ambiente analisado, reduzindo os problemas no ambiente de trabalho para torná-lo mais adequado ao desenvolvimento das tarefas nele executadas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Ergonomia

Iida (2005, p. 148) cita que: “a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem.” Ainda para Iida (2005), a AET é uma metodologia ergonômica desenvolvida com objetivo de aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação de trabalho real. A ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaço de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar numa melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, 2015, tradução nossa).

Panero e Zelnik (2002, p. 189) reportam a importância da ergonomia:

A Ergonomia tem sido solicitada, cada vez mais, a atuar na análise de processos de reestruturação produtiva, sobretudo, no que se refere às questões relacionadas à caracterização da atividade e a inadequação dos postos de trabalho. No passado, a ergonomia teve suas aplicações nos setores militar e industrial; e nos dias atuais, está presente em todos os países do mundo e nos mais diversos segmentos da sociedade.

Assim, a ergonomia é definida por diversos autores, como uma ciência que visa modificar os sistemas de trabalho para adequar as atividades neles existentes às características, habilidades e limitações dos trabalhadores, de modo a proporcionar um desempenho eficiente, confortável e seguro.

As mudanças tecnológicas e as novas técnicas de gestão dos negócios têm causado várias alterações nos métodos e processos de produção. Para acompanhar estas mudanças, é necessário proporcionar aos trabalhadores condições adequadas para que estes possam exercer suas tarefas e atividades com segurança. Desta forma, é necessário projetar o posto de trabalho e, organizar o sistema de produção com concepção ergonômica. (KROEMER; GRANDJEAN, 2005, p. 145).

A ergonomia estuda o homem e suas características físicas, fisiológicas e patológicas, a máquina que constitui todas as ferramentas, mobiliário, instalações, equipamentos e o ambiente com seus fatores [...]. (IIDA, 2005, p. 132).

## 2.2. Análise ergonômica do trabalho

Formalmente, a análise ergonômica do trabalho se constituiu em um conjunto estruturado e intercomplementar de análises situadas, de natureza global e sistemática, sobre os determinantes da atividade das pessoas numa organização. (MÁSCULO; VIDAL, 2011, p. 246).

Araújo (2014, p. 1358) define a análise ergonômica do trabalho como “a metodologia da análise ergonômica de trabalho permite descrever de modo exaustivo as atividades dos operadores ou usuários, nas fases consideradas como críticas na utilização de um sistema técnico.”

Souza (2007) reporta que através da análise ergonômica do trabalho, é possível compreender a atividade dos trabalhadores, tais como, postura, esforços físicos, comunicação, como uma resposta pessoal a uma série de determinantes, algumas são relacionadas à empresa, como a organização formal do trabalho e outras relacionadas ao trabalhador, como por exemplo, as características pessoais, idade, experiências e outros.

A análise do posto de trabalho dos carregadores de uma empresa produtora de cimento deve atender as exigências das Normas Regulamentadoras 6, 9 e 17 (BRASIL, 1978). Além das normas técnicas, como por exemplo, a NBR 10152 que estabelece os níveis de conforto e os níveis máximos de ruído em ambientes diversos, bem como a NBR 5413 que estabelece os valores de iluminância em ambientes onde se realizam atividades de comércio, indústria e outras (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

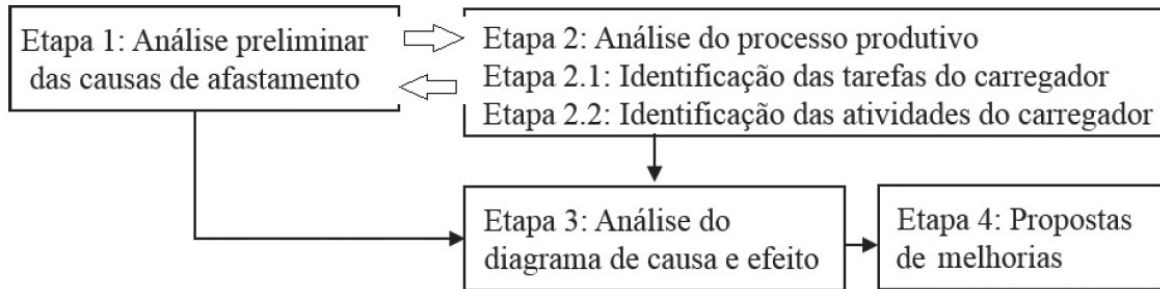
## 3. MÉTODO

A AET é um modelo metodológico que possibilita compreender e correlacionar os determinantes das situações de trabalho com as suas consequências para os trabalhadores e o sistema como um todo, baseada em uma pesquisa exploratória, com método de abordagem qualitativa e quantitativa.

Para Gil (2006), as pesquisas exploratórias proporcionam informações sobre o conteúdo que se vai investigar, além de facilitar a delimitação do tema de pesquisa, como também direcionar a fixação dos objetivos e a formulação de hipóteses. Durante a realização deste estudo, foram realizados dois tipos de avaliações, a saber: qualitativa e a quantitativa.

As etapas da pesquisa são representadas na Figura 1 e são abordadas nos itens a seguir:

Figura 1 – Método proposto.



Fonte: Elaboração dos autores.

No estudo de caso, foi analisado o processo produtivo sob o foco da ergonomia. Com isso, foi realizada uma análise preliminar das causas de afastamento, bem como a identificação das tarefas e atividades do setor de carregamento. Deste modo, a análise ergonômica do trabalho foi estruturada em três grupos: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade.

Na análise da demanda, definiu-se o problema a ser estudado. Nesta fase, os dados da situação de trabalho foram levantados através de entrevistas exploratórias não estruturadas com os trabalhadores de uma empresa produtora de cimento, que realizam o transporte manual de sacos de cimento de 50kg para as carrocerias dos caminhões.

A análise da tarefa consiste no estudo das condições de trabalho da empresa. Nesta fase, a partir das hipóteses previamente estabelecidas pela análise da demanda, definiu-se a situação de trabalho a ser estudada, isto é, delimitou-se o sistema homem- tarefa a ser abordado através da observação da situação real de trabalho, obtida por filmagens, fotografias e avaliação quantitativa das medições ambientais de iluminação, temperatura, ruído e poeira, com o auxílio de instrumentos de medição, como: decibelímetro, termômetro de globo digital (IBUTG), luxímetro e dosímetro.

Para compreender a atividade de trabalho sob a ótica ergonômica, utilizou-se das observações abertas e entrevistas não estruturadas. Analisou-se a atividade desenvolvida pelos trabalhadores, face às condições e aos meios que são colocados à disposição, bem como foram avaliados os comportamentos de trabalho: posturas, ações, gestos, comunicações, direção do olhar, movimentos, verbalizações, resoluções de problemas e modos operativos.

Nesta pesquisa, também se utilizou o diagrama de causa e efeito, também conhecido por espinha de peixe ou Ishikawa, sendo utilizado para facilitar a visualização entre os fatores que causam o problema e o seu efeito. Elaborado a partir das entrevistas na pesquisa de campo, permite que sejam colocadas, através de grupos, as possíveis causas dos problemas dos carregadores.

O método do diagrama de causa e efeito atua como um guia para a identificação da causa fundamental de um efeito que ocorre em um determinado processo. Este tipo de ferramenta é aplicada em grupos interdisciplinares, de forma que tenha condições de detectar diversas causas para o efeito, sendo que cada participante contribui com seu conhecimento específico.

Na etapa de propostas de melhorias, foram analisados todos os dados, de forma que fosse possível o fornecimento de respostas e melhoria quanto aos problemas observados.

A análise dos dados, ainda que não dissociada das demais fases, tem como objetivo a compreensão do que foi coletado, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e ampliar o entendimento dos contextos para além do que se pode verificar nas aparências do fenômeno (MINAYO, 2004).

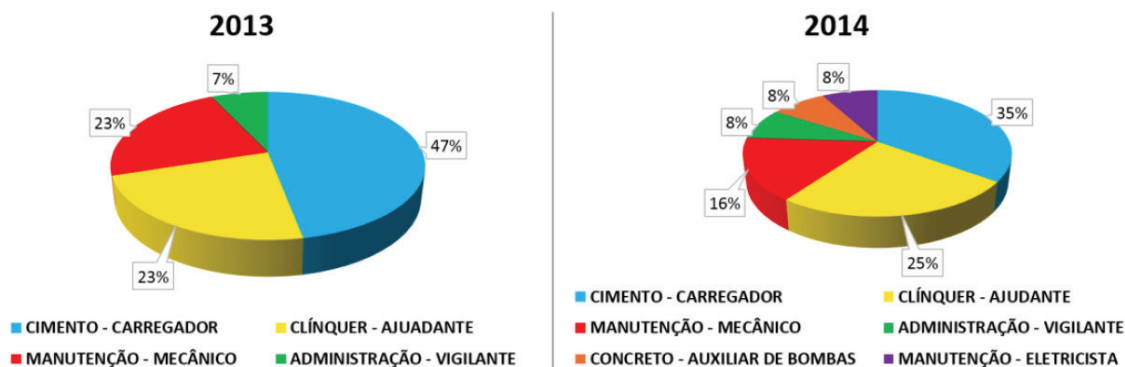
A análise de viabilidade das propostas elencadas, tem como objetivo organizar e apresentar os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação, tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 2006).

## 4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

### 4.1. Análise preliminar das causas de afastamento

Através da análise dos dados estatísticos de afastamentos por área e função fornecidos pelo setor médico da empresa, constatou-se que a área apresentou o maior índice de afastamentos de trabalhadores por doença, sendo que, no 1º trimestre de 2013, este número foi de 47%, e no 1º trimestre de 2014, este número caiu para 35%. Porém, se mantém como o maior índice de afastamento, como pode ser visto na Figura 2:

Figura 2 – Número de afastamentos no 1º trimestre de 2013 e 1º trimestre de 2014 da empresa alvo da pesquisa.



Fonte: Elaboração dos autores.

## 4.2. Análise do processo produtivo

O processo de fabricação de cimento começa nas jazidas de onde são extraídas as matérias-primas, com o auxílio de máquinas e explosivos. Transportadas para a fábrica, esses materiais necessitam ter suas dimensões reduzidas e com isso, são britados e armazenados nos pátios de estocagem.

Do pátio de estocagem, as matérias-primas (calcário, areia e carepa) são transportadas para a moagem, onde são processadas em um moinho, em seguida são homogeneizadas e estocadas em silos de estoque para posterior queima no forno. Neste ponto, a mistura estocada é denominada “cru”. Esta é, então, sintetizada no forno rotativo a 1450°C, produzindo o clínquer que é estocado nos silos.

O clínquer armazenado segue para a moagem de cimento, onde é reduzido a pó em um moinho e adicionado ao gesso, que tem a finalidade de retardar o endurecimento do clínquer, além de outras matérias primas, dependendo do tipo de cimento que será produzido.

Depois de moído, o cimento é estocado em silos e, a partir daí, pode ser disponibilizado das seguintes maneiras: em sacos de papel (através da ensacadeira), ou a granel (utilizando-se alimentador próprio para o enchimento de caminhões graneleiros ou em sacolões do tipo big-bag).

O cimento armazenado no silo é transportado por calhas pneumáticas até um outro silo metálico, onde é distribuído para as ensacadeiras ou para o carregamento a granel. No carregamento a granel e dos *big-bags*, válvulas pneumáticas controlam o enchimento dos compartimentos e dos sacos.

As ensacadeiras (máquinas rotativas com bicos de injeção) são operadas manualmente, com o trabalhador inserindo os sacos nos bicos do equipamento. O saco cheio é liberado automaticamente ao atingir o peso determinado e segue por correia transportadora para o carregamento nos caminhões, sendo o trabalho desenvolvido de forma contínua.

A operação de carregamento a granel é manual, na qual o trabalhador acopla a tromba do carregamento ao caminhão e aciona a válvula pneumática que controla o enchimento do graneleiro, sendo esta atividade intermitente.

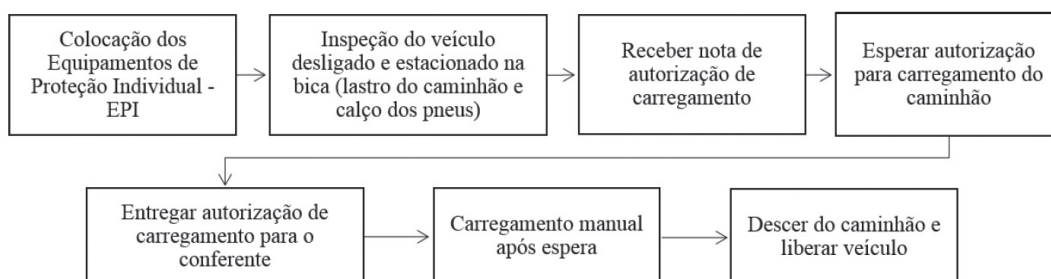
A operação manual de carregamento de *big-bags*, em que o trabalhador coloca os *bags* nos suportes da balança, ajusta a boca do saco na bica de carregamento e aciona o enchimento, tem o auxílio de uma balança que fecha automaticamente a válvula pneumática que, por sua vez, libera o cimento. A atividade é intermitente.

Na área de carregamento de caminhões, equipes de dois trabalhadores realizam a colocação de sacos de cimento no lastro do caminhão. A atividade é manual, contínua e permanente. Este estudo foi realizado no setor denominado de ensacadeira, no carregamento de caminhões ou na expedição de sacos.

### 4.3. Identificação das tarefas do carregamento

A tarefa do carregador consiste em: arrumar manualmente os sacos de cimento no piso dos caminhões; acionar os botões de comando das correias transportadoras e completar o carregamento dos veículos de transporte; observar normas e procedimentos de segurança e utilizar os equipamentos de proteção individual fornecidos; contribuir para a redução da geração de resíduos, minimizando a poluição; participar dos treinamentos de segurança; cumprir as normas de segurança da empresa; manter limpos e organizados os locais de trabalho; recolocar os equipamentos de proteção coletiva removidos por necessidade de serviços. Na Figura 3, são ilustradas as tarefas realizadas pelo carregador:

Figura 3 – Identificação das tarefas da empresa estudada.



Fonte: Elaboração dos autores.

No setor de carregamento, foram realizadas as atividades de carregamento de caminhões com sacos de cimento de 50kg. Os sacos chegam ao local proveniente do setor de enchimento e descem por gravidade até as mãos dos carregadores que, por sua vez, recebem os sacos, alocando-os nos caminhões. As atividades foram realizadas na posição em pé, com torção da coluna para colocar os sacos na pilha feita no lastro do caminhão. Os trabalhadores revezaram as atividades de carregamento que foram feitas sempre por dois trabalhadores, distribuídos por caminhão.

Quando não existe caminhão para carregar, os trabalhadores arrumam os sacos de cimento em cima de estrados de madeira, com capacidade para quarenta sacos por estrado. O carregamento do cimento no estrado foi feito por uma empilhadeira.

Houve movimentos repetitivos, como torção da coluna, com emprego de esforço físico no carregamento de caminhões, sendo estas atividades consideradas como pesadas e com metabolismo médio estimado em 440kcal/ hora. As duplas de carregadores levaram, em média, de 25 a 35 minutos para carregar um caminhão normal.



## 4.4. Identificação das atividades do carregamento

O carregamento de caminhões ocorre no térreo do prédio do ensacamento. A estrutura do prédio é composta por três pavimentos, todos confeccionados em concreto armado, sem paredes nas laterais e com elevado pé direito. O setor tem capacidade para carregar até seis caminhões ao mesmo tempo. A iluminação no local é natural, existindo também iluminação artificial feita por lâmpadas incandescentes que são empregadas nos trabalhos noturnos. No local, existiu muito pó de cimento visível, proveniente dos sacos que rasgam ou do ensacamento automático, obrigando o carregador ao uso constante de equipamento de proteção individual (EPI). A tarefa é executada na posição em pé durante todo o turno de 7 horas de trabalho, com o intervalo de 1 hora para descanso (almoço).

Foram analisados, no estudo qualitativo, os fatores ambientais de natureza física e química, tais como: ruído, iluminação, temperatura e poeira. Esses podem afetar a saúde, a segurança e o conforto dos colaboradores.

No estudo quantitativo, foram apresentadas recomendações sobre os limites máximos de exposição a cada um desses agentes, seguidas de medidas possíveis para neutralizar e reduzir a exposição.

Nos Quadros 1 e 2, são mostrados os resultados da análise qualitativa e quantitativa do posto de trabalho do carregador da empresa estudada:

Quadro 1 – Análise qualitativa.

Função	Agentes	Fonte geradora	Possíveis efeitos a saúde	Tipo de exposição	Medidas preventivas
Carregador	<b>Físico:</b> Ruído, iluminação deficiente e calor (eventual).	Instalações físicas, máquinas (bicas) e veículos.	Estresse, aumento da pressão arterial com consequentes efeitos da pressão sonora sobre o ouvido, redução da acuidade auditiva parcial ou permanente.	Intermitente.	Controle do ruído na fonte, limitar o tempo de exposição, monitoramento do ambiente e uso de protetor auricular (tipo concha ou <i>plug</i> ). Exames médicos periódicos (audiometria), assim como melhoria da iluminação.
	<b>Químico:</b> Poeira.	Produto acabado (cimento).	Irritação dos olhos, penetração pelas vias respiratórias	Habitual e permanente.	Uso de EPIs (respiradores DUSTFOE 88, descartável PF1), creme para pele <i>lulvex</i> , e acompanhamento médico.
	<b>Ergonômico:</b> Posturas inadequadas, movimentos repetitivos de torção do tronco; esforço físico intenso no levantamento e transporte de peso manualmente.	Permanência em pé por longos períodos; subir e descer bancadas.	Varizes, dores nas pernas; cansaço físico; estresse; torções na coluna e lombada.	Habitual e permanente.	Exercícios de alongamento antes de iniciar as atividades; alternar a postura; exames médicos periódicos.
	<b>Acidentes:</b> Emissão de partículas sólidas, cortes, perfurações, queda de materiais ou objetos, batida contra rebarba de máquinas, prensagem e queda de diferentes níveis (caminhão).	Fragmentos de pedras de cimento, ferramentas.	Projeção de poeira nos olhos, torções da coluna vertebral.	Habitual e permanente.	Uso de EPIs (luvas, nitrílicas, óculos, respiradores, avental, calçados de segurança, protetor auricular do tipo <i>plug</i> ou concha) e treinamento de prevenção de acidentes.

Fonte: Elaboração dos autores.

Quadro 2 – Análise quantitativa.

Agentes	Valores encontrados	Parâmetros ergonômicos encontrados	Normas
Ruído	89, 13 dB (A); Atenuação: 78, 13 dB (A)	65 a 85 dB (A)	NBR 10.152 NR – 15
Iluminação	58 a 77 Luxes	150 Luxes	NBR 5413
Temperatura	Ibutg = 23, 9°C	Índice de temperatura efetiva: 20 a 23°C	NR – 15
Poeira	Concentração de Sílica: carregador = 0, 11 mg/m <sup>3</sup>	Limite de tolerância: 2, 50 mg/ m <sup>3</sup>	NR – 15

Fonte: Elaboração dos autores.

Através da avaliação quantitativa dos agentes ambientais, identificou-se que os níveis de ruído aferidos durante a dosimetria não ultrapassaram o limite de tolerância para a jornada de trabalho. A exposição ocupacional está em conformidade com o limite legal.

Para este posto de trabalho, os valores de concentração de poeira em função da presença de sílica estão abaixo dos limites de tolerância, portanto, não há a caracterização de insalubridade devido ao agente químico de poeira. No Quadro 3, são especificados os equipamentos utilizados nas avaliações quantitativas:

Quadro 3 – Equipamentos de medição ambiental utilizados na presente pesquisa.

Equipamento	Fabricante	Modelo	Série
Luxímetro	ICEL	LD-500	A711322
Decibelímetro	Instrutherm	DEC-405	0180469
Calibrador Decib.	Simpson	890-2	70370
Dosímetro	Instrutherm	DOS-450	408689
Calibrador Dos.	Instrutherm	CL-1000	507182
Termômetro Globo	Instrutherm	TGD-200	

Fonte: Elaboração dos autores.

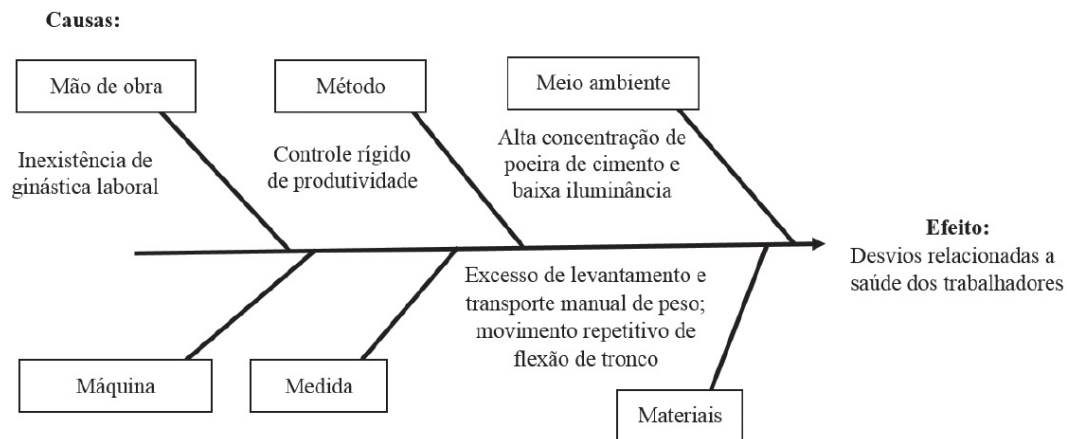
As medidas de controle adotadas pela empresa, entre elas, o uso dos equipamentos de proteção individual, mantêm os níveis de concentração dos agentes agressivos abaixo dos limites de tolerância previstos na legislação e para realização da tarefa de carregamento, foram utilizados os seguintes dispositivos de segurança: capacete, respirador de poeiras, uniforme, óculos de segurança, bota de segurança, protetor auricular e creme protetor. A partir da análise dos aspectos antropométricos da tarefa, foram sugeridas as seguintes melhorias:

- a) Não é recomendado o carregador passar o dia todo na posição em pé, o que provoca fadiga nas costas e nas pernas. Além disso, trabalhar com os braços para cima, sem apoio, provoca dores nos ombros;
- b) Recomenda-se aos carregadores que se posicionem em frente ao alimentador, recebendo os sacos já na posição de descarte na carroceria;
- c) As tarefas que exigem longo tempo na posição em pé, devem ser intercaladas com tarefas que possam ser realizadas na posição sentada ou andando. A bancada usada pelas diversas duplas de carregadores, tem sua altura regulável. Para acomodar as diferenças individuais, a faixa de ajustes deve ser de pelo menos 25cm. Nesse caso, a faixa de ajuste depende da diferença de altura das peças a serem manuseadas. Os carregadores devem ser instruídos sobre a melhor altura da bancada, com o objetivo de prevenir a fadiga muscular;
- d) Um espaço suficiente deve ser mantido livre sobre a bancada ou máquina para acomodar as pernas e pés. Isso permite que a pessoa se aproxime do trabalho, sem necessidade de curvar o tronco. O espaço livre permite também mudanças frequentes de postura, movimentando as pernas e os pés;
- e) No levantamento de sacos de cimento de 50kg, é importante que o ritmo de trabalho seja determinado pela dupla de carregadores. Cada trabalhador tem um ritmo próprio de trabalho confortável. Assim, devem-se evitar situações em que esse ritmo seja imposto pela máquina, pelos colegas ou pelos superiores, mantendo a sua individualidade.

#### 4.5. Análise do diagrama de causa e efeito

A partir da entrevista na pesquisa de campo, evidenciaram-se as seguintes situações: inexistência de treinamento de ginástica laboral, o controle rígido de produtividade, a alta concentração de poeira do cimento no posto de trabalho, a baixa iluminância proveniente de lâmpadas queimadas e luminárias mal posicionadas, excesso de levantamento e transporte manual de peso (50kg) e movimentos repetitivos de flexão do tronco, considerados, como as causas críticas dos problemas relacionados à saúde dos carregadores avaliados. A Figura 4 mostra o diagrama de causa e efeito que sintetizou os pontos críticos diagnosticados:

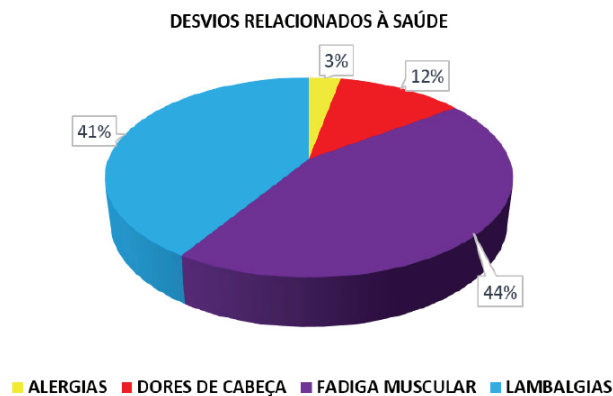
Figura 4 – Diagrama de causa e efeito da empresa pesquisada.



Fonte: Elaboração dos autores.

Conforme demonstrado na Figura 5, foram consideradas como problemas relacionados à saúde dos trabalhadores todas as queixas dos 24 carregadores entrevistados. Destes, 41% relataram sentir dores na coluna lombar (lombalgias) no final do expediente de trabalho oriundas do movimento repetitivo de flexão do tronco, 12% sentem dores de cabeça, 3% já tiveram alergias na pele provocada pelo contato com o pó do cimento misturado ao suor do uniforme e ainda, 44% disseram sentir fadiga muscular após o término do turno de trabalho.

Figura 5 – Consequências dos desvios relacionados à saúde da empresa estudada.



Fonte: Elaboração dos autores.

Os resultados obtidos na entrevista diagnosticaram que a empresa não possui um sistema de gestão de segurança e medicina do trabalho voltado para a ergonomia física sendo direcionada para a atividade de transporte manual de sacos de cimento e a postura do trabalhador. Por este motivo, conforme descrito nos dados estatísticos existentes no ambulatório médico da empresa, a área de expedição de sacos é responsável pelo mais alto índice de absenteísmo.

## 4.6. Propostas de melhorias

De acordo com os resultados evidenciados neste estudo, recomenda-se que sejam elaboradas algumas modificações nas condições do ambiente de trabalho para a empresa:

- a) Estabelecer um método que permita o revezamento das tarefas, de maneira a reduzir os efeitos de repetitividade, ou seja, intercalar a tarefa de carregamento com outras tarefas mais leves, com o objetivo de reduzir a carga de trabalho, evitando fadigas no trabalhador ao final do expediente;
- b) Evitar horas extras ou turnos de trabalho contínuos, de forma a eliminar a sobrecarga de atividades que contribuam para o desencadeamento de lesões na coluna vertebral, doenças ocupacionais ou acidentes de trabalho, além da fadiga muscular e mental;
- c) Melhorar a comunicação interpessoal para evitar dúvidas nas informações transmitidas entre os colaboradores;
- d) Adequação da iluminação do posto de trabalho, conforme legislação específica, assim como instalação de um sistema para retirar a poeira do saco de cimento antes de chegar até os bicos, com o objetivo de reduzir a quantidade de poeira que é prejudicial para a saúde do trabalhador, além de evitar o desperdício;
- e) Implantação de um programa de ginástica laboral para os carregadores e adoção de um colete ou cinturão ergonômico para a proteção da coluna durante a execução de esforço físico, levantamento de cargas e movimento intenso da coluna.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a evolução tecnológica ter trazido consigo equipamentos e dispositivos mecânicos para auxiliar o trabalho, a atividade de carregamento manual de sacos de cimento depende do esforço físico do trabalhador, estando susceptíveis a lesões na musculatura e nas articulações, bem como propensos a acidentes e doenças ocupacionais, afastando-os do seu ambiente de trabalho. Este estudo constatou, através de análises e pesquisas, as seguintes conclusões: a análise constatou que todos os carregadores usam adequadamente seus equipamentos de segurança, com treinamento periódico pelo setor de segurança e higiene do trabalho, assim como a reposição e/ou troca dos mesmos quando necessário.

Através da pesquisa, constatou-se que o elevado índice de absenteísmo dos carregadores está relacionado ao controle rígido de produtividade, excesso de levantamento e transporte manual de peso e movimentos repetitivos de flexão do tronco. Ainda na pesquisa, evidenciou-se que os sintomas de dores de cabeça, lombalgias e fadiga muscular, estão relacionados à exigência de postura na posição em pé por longos períodos, com o movimento repetitivo de torção e inclinação do tronco, sem pausas de descanso e práticas de exercícios de relaxamento, descumprindo as exigências previstas na legislação específica.

Referente às condições organizacionais, observou-se a necessidade de reorganizar o revezamento de tarefas para garantir a existência das pausas para descanso, com o objetivo de diminuir a sobrecarga de tarefas, minimizando assim, os efeitos da repetitividade. Enquanto nas condições ambientais, verificou-se que a iluminação da área de carregamento causou desconforto e insatisfação.

Portanto, os resultados destacam que uma das principais causas de absenteísmo e problemas relacionados ao transporte manual de cargas é o ritmo excessivo de trabalho, afastando assim, outros fatores como a falta de utilização de EPI ou o treinamento para o exercício da atividade, práticas já anteriormente adotadas pela empresa alvo da presente pesquisa. Contudo, destaca-se a obediência à legislação específica quanto às pausas da atividade laboral como uma ação prioritária a ser desenvolvida pela organização, além de despertar atenção da fiscalização para garantir a real implementação do revezamento dos trabalhadores por parte das empresas do setor.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. M. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas**: legislação de segurança e saúde no trabalho. Giovanni Moraes Araújo: Virtual, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Níveis de iluminância. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 13p.

BRASIL. Ministério do trabalho e Previdência Social. **Nota Técnica nº 05/2012/DSST/SIT**. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A48EC2EA40149F27C4FE20A3C/Nota%20T%C3%A9cnica%20DSST\\_SIT%20n%C2%BA%2005\\_2013%20%20Manuseio%20de%20sacos%20de%20cimento%20de%2050kg.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A48EC2EA40149F27C4FE20A3C/Nota%20T%C3%A9cnica%20DSST_SIT%20n%C2%BA%2005_2013%20%20Manuseio%20de%20sacos%20de%20cimento%20de%2050kg.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Portaria nº 3.214**, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

CALÇADA, P. A. B. **Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade**. Rio de Janeiro: POLI/UFRJ, 2014.

GIL, A. C. **Gestão de Pessoas: Enfoque nos papéis profissionais**. São Paulo: Atlas, 2006.

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **Whatisergonomics**. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 328p.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2011.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2004.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores: Um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320p.

REIS, D. C.; LOSSO, I. R.; BIAZUS, M. A.; MORO, A. R. P. Análise cinemática tridimensional do manuseio de carga na construção civil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 30, n. 112, p. 27-35, 2005.

SOUZA, C. C. Ergonomia: Análise Ergonômica do Trabalho dos Operadores de Caixa de um Supermercado. **Revista Produção** (online) v. 5, n. 3, 2007.

VIANA, F. L. E.; LIMA, L. D.; PAIVA, T. F. P. Considerações sobre a indústria de fabricação de cimento. **Revisão Vernacular de Hermano José Pinho**. Informe Técnico do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE: BNB, 2014.