

# ERGONOMIA DOS DOCENTES EM SALA DE AULA NO ENSINO SUPERIOR PARTICULAR DO ESTADO DE SERGIPE

Cleômenes Sérgio Fontes Amorim<sup>1</sup>

## RESUMO

A ergonomia estuda diversos aspectos do comportamento humano, ou simplesmente, o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Neste sentido, o respectivo artigo tem como principal finalidade levar ao público interno e externo das escolas públicas e privadas os principais problemas ergonômicos (ruído, calor, iluminação e postura) encontrados nas salas de aula. Durante a pesquisa foi realizado um apanhado dos principais pontos que merecem atenção e necessitam de melhorias, considerando como prioritárias medidas de seguranças que garantiram a integridade física e social dos estudantes dentro do ambiente escolar. O estudo conclui que medidas simples como características antropométricas e biomecânicas dos alunos poderá levar a resultados significativos na qualidade e melhoria da aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-chave:** Docente. Ergonomia. Sala de Aula.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o advento de máquinas e produtos eletrônicos juntos com um alto grau de produção observaram-se uma grande quantidade de lesões por esforços repetitivos; seja por um funcionário de uma indústria, que tem a obrigação de produzir certa quantidade de produtos, ou um funcionário de um escritório, que tem o dever de digitar várias palavras num curto intervalo de tempo; o correto é que nos tempos de hoje encontram-se situações onde facilmente aplicaríamos o estudo da ergonomia, possibilitando assim uma redução destas lesões.

---

<sup>1</sup>Engenheiro Eletricista, com especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Email: cleômenes\_sergio@hotmail.com.

Esta disciplina científica teve início no final do Séc. XVII - 1700, através de um médico italiano Bernardino Romazzini (2016) que apresentou os primeiros estudos relacionados com lesões do trabalho, mas foi na II Guerra Mundial, com o advento de máquinas e armas sofisticadas, que começaram a compreender esta ciência. A partir daí as empresas bélicas começaram a fazer produtos que levavam em conta a postura de cada serviço realizado pelo operador da máquina. Mais tarde perceberam que através da ergonomia, seria possível resolver diversos problemas existentes no dia a dia do ser humano e introduziram a ergonomia nas indústrias.

A ergonomia esta presente no cotidiano das pessoas, pois quando se utiliza um computador percebe-se rapidamente que o design foi feito para proporcionar um melhor conforto; o mesmo acontece ao sentar em uma cadeira ou dirigir um carro; na aeronáutica têm-se cada vez mais aeronaves com dispositivos que possibilitam ao piloto uma maior atenção, diminuindo o erro humano; nas empresas o investimento em ergonomia só tende a crescer, pois o número de pessoas afastadas por lesões referentes a movimentos repetitivos ainda aumenta.

Pelo exposto, o ambiente escolar é de grande importância para o aprendizado dos docentes e para que estes possam realizar suas funções de maneira adequada, a instituição de ensino precisa estar equipada com mobiliário escolar - carteira escolar ou cadeira e mesa -, adequado ergonomicamente a cada estudante. Assim fica clara a importância desta ciência nos tempos atuais e o grande mercado para os profissionais especializados nesta disciplina científica.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Identificar e analisar os riscos ergonômicos ligados à sala de aula no ambiente do ensino superior particular do Estado de Sergipe.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a postura e os movimentos corporais que afetam a saúde dos docentes dentro da sala de aula;

- Verificar fatores ambientais que prejudicam a prevenção de doenças;
- Sugerir melhorias antropométricas para os docentes.

## **1.2 Questão de Pesquisa**

Quais os riscos ergonômicos que afetam à saúde dos docentes dentro da sala de aula no ambiente do ensino superior particular do Estado de Sergipe?

## **1.3 Justificativa**

A rotina diária dentro de uma organização é um fator importante a ser seguido, a qual está diretamente ligada à conformidade do indivíduo e aos seus próprios valores pessoais e aos valores da organização. É de suma importância que as condições do ambiente de trabalho sejam favoráveis, ou seja, clima agradável, ambiente sem ruído – que não incomode a audição – etc., resultando num bom ambiente facilitando a convivência dos funcionários e dos clientes dentro da instituição de ensino, aumentando a satisfação do público interno e externo.

Nos dias atuais, as empresa procuram a melhoria do trabalho executado por seus funcionários, adotando ideias inovadoras na organização para a área de segurança, como forma de prevenir e até minimizar acidentes e doenças ocupacionais ocorridos na empresa. Sendo necessário minimizar ou eliminar os riscos, através de treinamentos, palestras de conscientização e melhorias na estrutura física – móveis e utensílios – adequada para os funcionários, além de demonstrar a responsabilidade dos indivíduos com sua própria segurança.

Dentre as diversas funções que compõem as instituições de ensino, existe a função de estudante é realizada em condições totalmente adversas da ideal, onde as medidas antropométricas destes não são adequadas às estações de educacionais. Desta forma, é necessária a realização de um estudo nos procedimentos da função, análise do ambiente e das condições físicas, para assim auxiliar na melhora do atendimento relativo a esse ambiente e minimizar ou eliminar a possibilidade de risco e doenças que surgem no decorrer dos dias.

Considerando a importância dos riscos ergonômicos e a falta de trabalhos específicos sobre a ergonomia no setor educacional, o presente trabalho se justifica por estimular outros estudos científicos nesta área, além de contribuir para o maior conhecimento por parte dos funcionários da instituição de ensino com relação aos riscos ergonômicos a que estão expostos e para as principais medidas de controle, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e laboral dos envolvidos e conseqüentemente melhorar os serviços prestados aos alunos e clientes.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Ergonomia**

A ergonomia é uma ciência que requer um entendimento acentuado em relação aos fatores humanos, esse conhecimento científico, traz interações dos homens com outros elementos do sistema, através de procedimentos e métodos de projeto, a fim de melhorar o bem estar das pessoas em qualquer tipo de atividade, contribuindo para o desenvolvimento global do sistema, seja este no âmbito do esforço, do pensamento, do relacionamento ou da dedicação (DUL *et. al.* 2004).

Ramazzini (2000) fez algumas observações antes da Revolução Industrial consolidando as relações sociais de produção, como um interesse do emergente capitalismo industrial sobre a saúde dos trabalhadores centrando-se na sua preservação para produção da força de trabalho, sem considerar a complexidade das condições que afetam a saúde na totalidade da dimensão humana. Com o advento da Revolução Industrial, surgimento da máquina a vapor e das leis trabalhistas a ergonomia tornou-se mais acentuada, e a mecanização industrial que até então era estranha ao homem, surgiu junto ao capitalismo, aumentando a produção industrial e dificultando a adaptação do homem ao novo ritmo de trabalho (GRANDJEAN, 1998).

Com o tempo, a preocupação em relação ao estado de saúde da população levando em consideração o clima político, econômico e científico torna-se comum em todas as nações do mundo europeu, à socialização do corpo enquanto força de produção, ou simplesmente, como força de trabalho (BARRETO e PAIXÃO, 2004).

Na II Guerra Mundial (1939 – 1945) com o avanço da tecnologia, as armas militares fizeram com que aumentasse a distância entre o conhecimento dos homens da época, com o arsenal de guerra disponível, ou seja, os equipamentos usados na guerra exigiam

que o homem realizasse tarefas até então nunca feitas, para se adaptar o mais rápido possível, o homem da época começou a fazer pesquisas e a estudar o material bélico disponível no período, desenvolvendo-se, a partir daí, a nova ergonomia para a época (BITTENCOURT e DANTAS, 2004; IIDA, 2003).

Com o surgimento da globalização, a exigência dos consumidores ficou maior, devido à modernização, à sofisticação e acima de tudo à diversificação dos produtos oferecidos no mercado, entretanto, as entidades regulamentadoras passam anos para valorizar mercadorias dentro dos padrões e requisitos ergonômicos apropriados, que obedeçam ao aumento de necessidades e exigências dos consumidores (IIDA, 2003).

Por definição, a *Ergonomics Research Society*, da Inglaterra Lida (2003) define: “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”.

### 2.1.1 Ergonomia na Sala de Aula

Couto (1995) divide a ergonomia aplicada ao trabalho em cinco grandes áreas de atuação, a saber: a) ergonomia na organização do trabalho pesado; b) biomecânica aplicada ao trabalho; c) adequação ergonômica geral do posto de trabalho; d) prevenção da fadiga no trabalho; e) prevenção do erro humano, considerada uma nova área da ergonomia que tem por finalidade adotar medidas para que o estudante acerte no seu local de estudo, minimizando o máximo possível a falha humana decorrente das condições ergonômicas.

Neste sentido, o autor define a Ergonomia da Cognição ou Ergonomia Cognitiva é responsável por lidar com uma grande variedade de informações e seu aprendizado depende de uma série de processos mentais, sendo estes, tratados como a percepção, a memória, o raciocínio, as respostas mentais, dentre outros aspectos produzidos pelos docentes nas salas de aula.

Ou seja, segundo Couto:

“[...] a ergonomia cognitiva utiliza na sua base teórica o conhecimento acumulado sobre aprendizagem do ser humano, e como principal ferramenta prática a análise detalhada de causas da falha humana. A

identificação acurada das causas da falha humana se trata de uma necessidade, pois as ferramentas administrativas de prevenção são completamente diferentes, de acordo com a variação das mesmas.”

(COUTO, 1995, p. 53).

Os aspectos físicos da ergonomia cognitiva não se limitam apenas às atividades do trabalho, haja vista que, o ser humano não é uma máquina. A falha humana pode decorrer de alguns fatores, dentre eles destacam-se: falta de informação, falta de capacidade, faltam aptidão física ou mental, motivação incorreta, deslizes e condições ergonômicas inadequadas, entretanto, outro fator, que merece destaque é a influência causada pela mobília escolar – carteira escolar e/ou cadeira e mesa - inadequada.

Ballone (1999) afirma que, a memória é a soma de todas as lembranças existentes na consciência, fazendo com que os seres humanos sejam capazes de realizar trabalhos que exijam raciocínio, como é o caso dos docentes em sala de aula. Para que se tenha um estudo aprofundado da ergonomia, é pertinente realizar um estudo sobre a importância da antropometria, partindo da visão de Grandjean:

“[...] é um conjunto de estudos que relacionam as dimensões físicas do ser humano com sua habilidade e desempenho ao ocupar um espaço em que ele realiza várias atividades, utilizando-se de equipamentos e mobiliários adequados para o desenvolvimento das mesmas. Basicamente, trata do estudo das medidas do corpo humano e como elas se relacionam com o trabalho.” (GRANDJEAN, 1998, p. 29).

Ter conhecimento das dimensões e medidas do corpo humano é fundamental para o processo de projetar os mais variados bens duráveis e equipamentos que cerca o ser humano. Na visão de Neufert:

“[...] é importante que os projetistas saibam por que se adotam certas medidas que parecem ser escolhidas ao acaso, quando, na verdade, elas estão relacionadas com as medidas antropométricas do homem, o espaço

que ele utiliza para se deslocar e descansar.” (NEUFERT, 1998, p. 32).

Os diferentes biótipos da população humana mesmo em regiões que possuam características semelhantes geram grandes variações, causando problemas dentro da instituição devido às diferentes dimensões antropométricas das pessoas, sendo muito complicado para um país como o Brasil, que possui grande miscigenação de diversas etnias.

No caso da população infanto-juvenil brasileira, as variáveis antropométricas estão baseadas nas regras advindas da ISO 5970 adotada pela Europa, sendo estas respeitadas para que o aluno se sinta mais confortável e obtenha um rendimento considerável dentro da sala de aula.

Para Couto (1995) algumas regras ergonômicas devem ser adotadas, são:

- As articulações devem ocupar uma posição neutra: nesta posição, os músculos e os ligamentos são esticados o menos possível, ou seja, são tensionados ao mínimo, além disso, os músculos são capazes de liberar a força máxima, quando as articulações estão na posição neutra. Apoiar antebraços e punhos na horizontal, enquanto os braços devem permanecer na vertical. Os instrumentos que são utilizados frequentemente devem estar dentro da área de alcance do semicírculo descrito pelos antebraços na horizontal, estando os braços na vertical. Quando os instrumentos foram de uso ocasional à área definida nunca deve ficar acima do nível dos ombros.
- Evite curvar-se para frente: a parte superior do corpo de uma adulto pesa 40kg em média, portanto, quando o corpo inclina-se para a frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição.
- Evite torções do tronco: posturas torcidas do tronco causam tensões indesejáveis nas vértebras, tensionando os discos elásticos, submetendo a cargas assimétricas as articulações e músculos que existem nos dois lados da coluna vertebral. O tronco não deve está afastado do encosto da cadeira para poder atingir os objetos.
- Evite movimentos bruscos que produzem picos de tensão: esse pico de tensão é resultado da aceleração do movimento, aconselhando-se levantar carga

gradualmente, evitando dores nas costas. Pré-aquecer a musculatura antes de fazer uma grande força se faz necessário.

- Alterne posturas e movimentos: nenhuma postura ou movimento repetitivo deve ser mantido por um longo período, pois pode produzir lesões nos músculos e articulações.
- Restrinja a duração do esforço muscular contínuo: quanto maior o esforço muscular, menor se torna o tempo suportável. A tensão contínua de certos músculos da postura prolongada ou de movimentos repetitivos origina fadiga muscular localizada.
- Previna a exaustão muscular: deve ser evitada, tendo em vista, que sua recuperação leva vários minutos ou até mesmo horas.
- Pausas curtas e frequentes são melhores: a fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho. Isto é, melhor que as pausas longas concedidas no final da tarefa.
- Os pés devem sempre estar apoiados.
- Nenhuma parte do corpo humano deve sofrer compressão pelo mobiliário.
- A postura do ser humano e os movimentos devem ocorrer de maneira adequada.
- Evite inclinar a cabeça: a cabeça deve ser mantida o mais próximo possível da posição vertical, visto que, a cabeça de um adulto pesa de 04 a 05kg e ao se inclinar a mais de 30 graus para frente, os músculos do pescoço são tensionados para manter essa postura, provocando dores nas nuca e nos ombros.

## 2.1.2 Aspectos Ergonomia: ruído, iluminação, clima, vibrações e mobília escolar

### a) Ruído

Para Wells Astete *et al.* (1989), o ruído é considerado um fenômeno físico, causado por uma mistura de sons, cuja frequência não segue nenhuma lei precisa; é um som desagradável que incomoda a pessoas que está ouvindo. Na visão de Grandjean (1998),

a palavra ruído é um som incômodo. Existem diversos conceitos de ruído, sendo o mais usado o que considera o ruído como um som indesejável, sendo esse subjetivo, pois um som pode ser indesejável para algumas pessoas e agradável para outras (ILDA, 1990).

Os índices de ruídos são medidos em decibéis ou dB (A). O ruído tolerado para 8 horas de trabalho é de 80 dB (A). A partir daí cada vez que o nível de ruído aumentar 03 dB o tempo de exposição é reduzido pela metade, ou seja, com nível de ruído de 83 decibéis o tempo de exposição é reduzido a 4 horas, aumentando para 86 dB 2 horas e assim sucessivamente (DUL *et al.* 2004).

**Tabela 1.** Escala de ruídos, em decibéis (dB), com os níveis correspondentes das pressões sonoras e alguns exemplos típicos de ruídos.

Intensidade da pressão sonora	Ruído (dB)	Exemplos típicos
100.000.000.000.000	140	-limiar da dor
10.000.000.000.000	130	-avião a jato
1.000.000.000.000	120	-britadeira pneumática
100.000.000.000	110	-buzina de carro (1m)
10.000.000.000	100	-forjaria
1.000.000.000	90	-estamparia
100.000.000	80	-serra circular
10.000.000	70	-máquinas-ferramenta
1.000.000	60	-barulho do tráfego
100.000	50	-máquina de escrever (2m)
10.000	40	-fala normal
1.000	30	-escritório (10 pessoas)
100	20	-escritório (2 pessoas)
10	10	-sala de estar
1	0	-biblioteca
		-quarto de dormir (à noite)
		-sala acústica
		-limiar da audição

Fonte: IIDA (1990).

O efeito do ruído no organismo poderá causar diversos sintomas, entre eles: stress, irritabilidade, falta de concentração, cansaço, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, dificuldade de entender a fala, surdez temporária, surdez parcial ou total, entre outros fatores.

#### b) Iluminação

Para lida (1990), a iluminação na sala de aula deve ser bem planejada, desde a etapa inicial do projeto até a sua conclusão, devendo-se aproveitar ao máximo a luz solar

e complemento com luz artificial. Na visão de Dul *et al* (2004), a quantidade de luz que incide sobre a superfície é expressa em “lux”. Para determinar a quantidade de luz em um determinado local é necessário fazer distinções entre a luz ambiental, iluminação no local e iluminação especial. Para Couto (2002), a iluminação adequada no ambiente laboral, tem a influência de dois fatores importantes a destacar: a intensidade da iluminação (ou iluminamento) e a luminância ou brilho, sendo essa a sensação do brilho e de ofuscamento que uma pessoa percebe a partir de uma fonte de luz.

A luz ambiental deve ser de 10 a 200 lux, sendo suficiente para lugares onde não há tarefas exigentes. No caso da intensidade de 200 a 800 lux, essa é utilizada para tarefas normais, como leitura de livros montagens de peças e operações com máquinas. Por fim a intensidade de luz de 800 a 3000 lux é utilizada quando houver grandes exigências visuais (DUL *et al* 2004). Quanto aos níveis de iluminação, é recomendado que os trabalhos normais de escritório estejam entre 500 a 700 lux (LUMICENTER, 2000). Diante das más condições de iluminação no ambiente escolar, pode-se destacar dois fatores importantes, quais sejam: queda de rendimento e fadiga visual.

Grandjean (1987) observou há anos atrás, que a maioria das telas de computador por serem escuras, este nível de iluminação causava grande contraste visual. Logo, na época, os indivíduos reduziam este nível de 200 a 300 lux. Atualmente, como os monitores em sua maioria são de fundo branco e caracteres escuros, o nível de iluminação mais usado voltou a ficar entre 500 e 700 lux.

Outro problema encontrado é o ofuscamento, causado por fontes com muito brilho no campo visual, ou reflexos que ficam no vidro do monitor. Uma saída para eliminar este problema é utilizar fontes de luz difusa ou indireta, fazendo com que a luz incidente em seu posto de trabalho tenha ângulos menores que 45° em relação à vertical.

### c) Clima

O clima da sala de aula deve satisfazer as diversas condições, para ser considerado confortável. Quatro fatores contribuem para isso: temperatura do ar calor radiante, velocidade do ar e umidade relativa. O tipo de atividade física ao qual o docente esteja exposto e o tipo de vestuário contribui para um clima confortável.

Na visão de Lida (1990, p. 234), “o corpo humano troca calor continuamente com o ambiente, pela radiação, recebendo calor daqueles objetos mais quentes e irradiando para aqueles mais frios que o seu corpo”.

Outro ponto importante a ser observado é a umidade do ar, umidade acima de 70% é considerada alta e abaixo de 30% baixa. Quando a umidade é muito alta dificulta a evaporação do suor, tornando-se desagradável, o inverso pode provocar irritação nos olhos e nas mucosas, além de produzir eletricidade estática.

A fim de obter um clima agradável na sala de aula, onde os docentes possam manter-se intelectualmente atentos, é necessário analisar o setor de acordo com o que é especificado na NR -17, mais precisamente os níveis de ruído, temperatura, velocidade do ar e umidade relativa do ar, tomando como base os seguintes equipamentos de medição: decibelímetro (ruído), árvore de termômetro composta por termômetro de globo termômetro de bulbo úmido e termômetro de bulbo seco (temperatura), anemômetro (velocidade do ar) e higrômetro (umidade do ar).

#### d) Vibrações

Vibração é tida como qualquer movimento que o corpo executa de um ponto fixo, sendo o movimento classificado como regular ou irregular e a vibração definida em três variáveis, a saber: frequência, intensidade do deslocamento e aceleração máxima sofrida pelo corpo.

De acordo com Iida (1990), os efeitos da vibração direta sobre o corpo humano podem ser extremamente graves, elas provocam lesões nos ossos, juntas e tendões. No caso, das ampliações a autora afirma que, ocorrem quando partes do corpo passam a vibrar na mesma frequência e então dizemos que entrou em ressonância.

**Tabela 2.** Frequências de Ressonâncias de diversas partes do corpo humano.

<b>CORPO HUMANO (parte)</b>	<b>FREQUENCIA RESSONÂNCIA (Hertz)</b>
<b>Cabeça</b>	20
<b>Tronco</b>	03
<b>Membros superiores</b>	05
<b>Coluna Vertebral</b>	05
<b>Coxa</b>	09
<b>Perna</b>	05

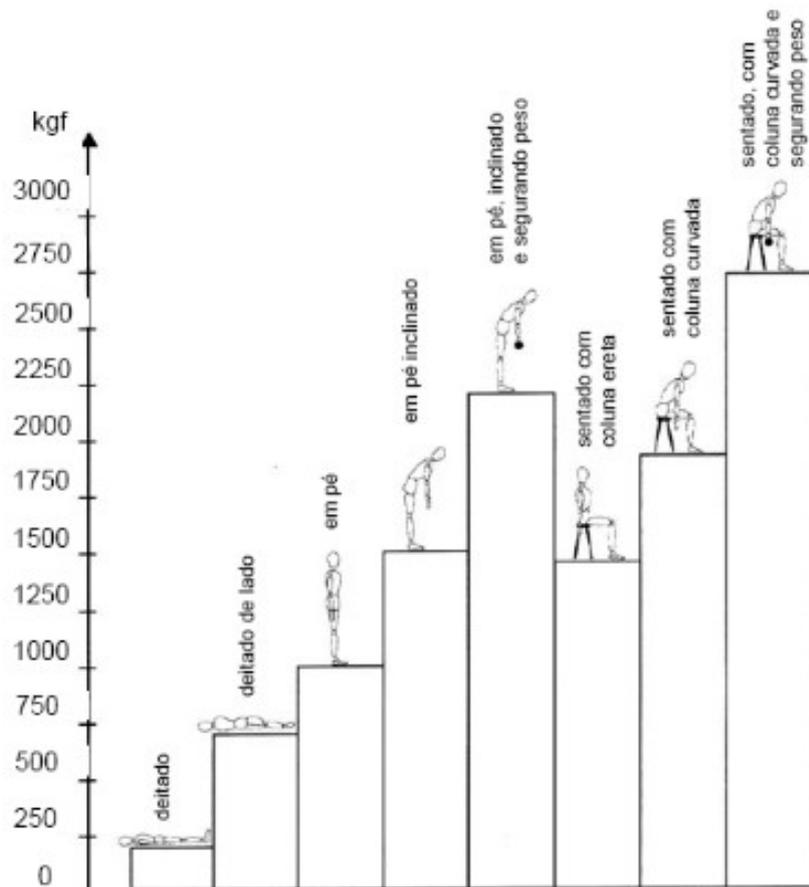
Fonte: IIDA (1990).

#### e) Móvel escolar

Ao analisar o mobiliário escolar alguns fatores devem ser considerados, uma vez que, os docentes permanecem sentados a maior parte do tempo. Deste modo, é evidente

uma avaliação criteriosa, pois a primeira alteração que ocorrer é o aumento na pressão dos discos intervertebrais da coluna lombar, cerca de 50%, gerando uma tendência à degeneração dos mesmos.

Outra tendência identificada nas pessoas é curvar-se para frente, essa inclinação do tronco acarreta numa queda de todo o corpo, causado uma contração muscular que resulta em um aumento da pressão, a fim de manter o tronco ereto, que por sua vez, traz desconforto que será minimizado com o apoio dos cotovelos sobre a mesa.



**Figura 1.** Pressão que o corpo sofre nas diferentes posições e posturas.

**Fonte:** COUTO (1995).

De acordo com a Figura 1, a posição vertical é mais confortável para o trabalho, enquanto a posição sentada quando o indivíduo apresenta uma boa postura é de extrema importância para uma menor sobrecarga, todavia, a melhor posição que identifica-se menor pressão é a deitada, sendo assim, pode-se afirmar que, na sentada, um encosto com inclinação para trás terá como consequência uma redução da pressão, diminuindo assim o risco de lesões.

## **2.2 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo envolve uma pesquisa bibliográfica e de campo, sustentada por uma abordagem qualitativa, através de fontes literárias, no tocante aos dados e informações coletadas. Foram estudadas as possíveis melhorias ergonômicas no ambiente da sala de aula, tomando como base a observação dos serviços prestados pelas instituições de ensino superior do Estado de Sergipe.

Nesta pesquisa, o método qualitativo possibilita descrever com facilidade determinados problemas ou hipóteses analisando e classificando todos os processos estudados e utilizados para a realização de uma pesquisa, tornando possível a análise e identificação dos riscos ergonômicos, tendo como principais fatores analisados:

- Procedimentos para execução da tarefa e os pontos críticos da sala de aula;
- Observação do ruído, da iluminação e temperatura dentro da sala de aula;
- Verificação dos mobiliários escolares disponibilizados aos docentes;
- Postura inadequada dos docentes durante a jornada de estudo dentro da sala de aula.

## **2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados coletados e avaliados dessa pesquisa resultaram num parecer ergonômico de ampla plenitude e de fundamental importância para delinear novas estratégias e planejamento para futuras mudanças e melhorias para o setor educacional.

- Conforto térmico - a temperatura na sala de aula fica, em certos horários do dia, distante da temperatura considerada pela NR17 como ideal para trabalhos em escritório, isto é entre 20° a 23°C. Observou-se que alguns ambientes são abafados, mesmo com a utilização de ar condicionado com potência de 7.500 btus, vale informar que, não existe ventilação natural e há um constante fluxo de pessoas.

- Luminosidade – há dois tipos de iluminação, sendo que a luz natural é mais intensa no período matutino. Os raios do sol entram parcialmente no ambiente, aumentando a luminosidade.
- Ruídos – na NR17 o índice aceitável para trabalhar em ambientes, tipo sala de aula é de 65 dB. Pelo exposto, detectou-se que os ruídos advindos do barulho da porta, conversas em corredor, entre outros, atrapalham a concentração dos docentes podendo ocasionar erros em suas atividades acadêmicas.
- Posição da coluna / Mobília Escolar – Na posição sentada existem vantagens, entre as quais: alívio da circulação sangüínea nas pernas, evita posições forçadas no corpo e reduz o consumo de energia; porém, estas vantagens se opõem a algumas desvantagens, ou seja, a posição sentada por muito tempo leva o indivíduo a desenvolver flacidez da musculatura na região abdominal, como também o desenvolvimento da cifose (curvatura da coluna para trás).

Diante do exposto recomenda-se que, as medidas ergonômicas sejam respeitadas tanto na posição em pé quanto na sentada, visto que, ocorrem variações desde uma cadeira adequada que permita posturas apropriadas até um posto de trabalho em que o esforço seja feito com o mínimo de dispêndio de energia e com conforto.

- Conforto térmico – sugere-se a instalação de ar-condicionados do tipo *splitter* com capacidade superior ao existente, a fim de tornar a temperatura ambiente agradável às condições de trabalho. Deve-se fixar um em direção a porta de entrada, fazendo assim uma parede de isolamento térmica do ar quente. O outro deve ficar localizado na parede oposta, para manter a temperatura constante.
- Luminosidade – a má iluminação além da sensação de desconforto pode causar problemas visuais e contribuir para a ocorrência de erros no desempenho das funções, além da ocorrência de acidentes. Recomenda-se que sejam tomadas de início as seguintes medidas: instalação de mais luminárias e com mais potência; colocar cortinas que evitem a entrada dos raios solares; pintar as paredes com uma cor de reflexão intermediária, como por exemplo, verde claro, cinza claro ou bege, pois além de estar contribuindo no fator iluminação, estará eliminando os reflexos. Com estas três medidas simples e de pouca necessidade de recursos financeiros, grande parte do problema estará resolvido.

- Ruídos - Os ruídos identificados na sala de aula não são problemas e não causam dificuldades auditivas aos docentes. É bom lembrar que, para trabalhos em escritórios, recepção, instituições de ensino, o índice de ruídos nunca chega a 85db, mas por sua vez, sugere-se a diminuição do volume da campainha dos telefones, a lubrificação das fechaduras e dobradiças das portas e janelas, bem como dos rodízios das cadeiras giratórias garantindo assim, ruídos inferiores a 65db.
- Posição da coluna – facilitar os movimentos livres do corpo, pois a variação da posição do corpo na posição sentada ajuda a diminuir a fadiga e dor muscular, aumenta a nutrição dos discos intervertebrais, além de diminuir o desconforto e dormência nos pontos de apoio; evitar girar ou manter o tronco inclinado para os lados. Esses movimentos quando mantidos ao longo do tempo ou realizados repetidamente são prejudiciais. Se mesas ou bancadas são muito amplas são necessários movimentos laterais do tronco para alcançar objetos distantes, o que pode ser feito com a cadeira se ela tiver uma base estável (cinco pés). O apoio para as costas, é importante a redução das pressões intradiscas. Um apoio lombar contribuirá para reduzir a pressão no disco. De acordo com alguns autores, o ângulo de 100 a 110 graus entre tronco e a coxas é o ângulo de menos pressão nos discos. Ângulos maiores que 110 graus também são favoráveis, mas comumente são incompatíveis com postura de trabalho.

### **3 CONCLUSÃO**

Diante do conteúdo brevemente esboçado nesse artigo, percebe-se facilmente o quão minuciosa pode se tornar uma Análise Ergonômica, qualquer que seja a sua fonte motivadora, da academia - nos trabalhos de conclusão de cursos de graduação ou em trabalhos teórico-práticos de especialização - à rotina trabalhista - nas indústrias, no comércio e nos serviços.

A prevenção das lesões é o fundamento principal de toda a programação de segurança satisfatória. Tanto o trabalhador como a empresa tem que assumir seu respectivo papel nessa responsabilidade. A administração tem que proporcionar um ambiente de trabalho ergonomicamente seguro, ensinar a mecânica corporal apropriada e as técnicas de prevenção das lesões, além de inserir uma política coerente e promover

um estilo de vida saudável. Por sua vez, o trabalhador deve ter a responsabilidade de aprender e aplicar com fundamento as estratégias e dispositivos na redução dos riscos.

A tecnologia de profilaxia de lesões estão bem estabelecida depende da motivação do trabalhador e da administração para usá-la. É muito importante que haja incentivo da direção para o trabalho de investigação dos resultados. Infelizmente, há carência de estudo nesse campo. O incentivo para o trabalhador é pouco, ao contrário da cobrança da produtividade que na maioria das vezes ultrapassa toda a orientação baseada na segurança. O respeito pelo limite de segurança é a maior lição na prevenção das lesões na coluna.

Por fim, isso que se propõe a Análise Ergonômica, investigar, por meio de regras científicas, as condições de trabalho, tanto no que tange ao conforto e à segurança, mas à usabilidade, à percepção sensorial, à comunicação, ao relacionamento interpessoal.

## **ABSTRACT**

Ergonomics study various aspects of human behavior, or simply, the study of man's work adaptation. In this regard, the respective article 's main purpose lead to internal and external audiences from public and private schools the main ergonomic problems (noise, heat , lighting and posture ) found in classrooms . During search it was carried out an overview of the main points that deserve attention and need improvement, considering as priority measures of security that ensured the physical and social health of students within the school environment. The study concludes that simple measures such as anthropometric characteristics and biomechanics of the students could lead to significant results in quality and improvement of student learning.

**Keywords:** Classroom. Ergonomics. Teacher

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6022. Informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024:** informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6028:** informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BARRETO, J. A.; PAIXÃO, V. A. **A incidência das lombalgias em um setor comercial da cidade de Aracaju.** Aracaju, SE, 2004. Universidade Tiradentes.

BITEENCOURT, B. L. L.; DANTAS, I. L. **A relação da postura corporal com os traços das personalidades:** um estudo de caso. Aracaju, SE, 2004, Universidade Tiradentes.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho:** Manual Técnico da Máquina Humana. 2ª ed. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

DUL, Jan. WERRDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** Ed. Edgar Blucher Ltda., 2ª ed. São Paulo, 2004.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia:** Projeto e Produção. Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1998.

RAMAZZINI, Bernardino. **As Doenças dos Trabalhadores.** Tradução de Raimundo Estrêla. 4ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2016.