

**ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS EM ATIVIDADES  
DE MODELAGEM DO VESTUÁRIO EM ESTUDANTES**

**ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF ERGONOMIC RISKS IN MODELING  
ACTIVITIES OF CLOTHING IN STUDENTS**

Vanessa Bolico da Silva  
UFRGS  
vanessab-silva@hotmail.com

**Resumo:** As condições de trabalho, fundamentalmente relacionadas com o mobiliário utilizado para a realização das atividades, não são sempre adequadas, o que pode levar a adoção de posturas inadequadas e conseqüentemente a presença de desconfortos, moléstias e dores em diferentes partes do corpo. Os estudantes, nos diferentes níveis de educação, não estão isentos a estas situações. Isto ocorre devido a permanência por longos períodos de tempo em sala de aula e ao mobiliário escolar que não apresenta as condições adequadas para permanecer nas posturas corretas. O objetivo deste trabalho foi identificar os riscos ergonômicos em atividades de modelagem de vestuário. Com o intuito de verificar se o mobiliário está adequado ao porte físico dos estudantes, de maneira que possam realizar suas atividades sem sofrer com dores osteomusculares, foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo por meio de estudo de caso. Igualmente a pesquisa foi de caráter quantitativo e qualitativo, sendo aplicado o método REBA para avaliar se as posturas adotadas são potencialmente causadoras de problemas osteomusculares. Utilizou-se o questionário Nórdico para comprovar o quanto as posturas utilizadas são prejudiciais à saúde dos estudantes. Os resultados obtidos mostram que as principais dores se encontram no pescoço, coluna cervical e lombar, quadril e coxa, ombros, braços, antebraços e punhos. Destaca-se que 98,2% das posturas analisadas se encontram entre risco médio e muito alto. Conclui-se que a permanência em ambiente escolar pode levar à aquisição de posturas incorretas, devido às características inadequadas do mobiliário e o uso constante de hábitos posturais defeituosos.

**Palavras-chave:** Mobiliário escolar; Problemas osteomusculares; Ergonomia.

**Abstract:** Working conditions mainly related to the furniture used to perform the activities isn't always appropriate, what may lead to the adoption of awkward postures and consequently the presence of discomforts, illnesses and pain in different parts of the body. Students at different levels of education aren't exempt from these situations due to standing for long periods of time in the classroom and the school furniture can't present suitable conditions to remain adopting correct postures. The objective of this study was to analyze the conditions of school furniture at the clothing modeling course. In order to check whether the furniture is appropriate for the physique of the students so that they can carry out their activities without suffering of the musculoskeletal pain, a survey of descriptive character through case study was performed. Also, the research was both quantitative and qualitative, applied the REBA method to assess whether the postures are potentially causing musculoskeletal problems. The Nordic questionnaire was used to establish how the postures used are harmful to the health of the students. The results show that the main pain are the neck, cervical and lumbar spine, hip and thigh spine, shoulders, arms, forearms and wrists. It's noteworthy that 98,2% of the postures are analyzed among medium to very high risk. We conclude that staying in school environment can lead to the acquisition of incorrect postures due to inadequate characteristics of the furniture and the constant use of bad postural habits.

**Keywords:** School furniture; Musculoskeletal problems; Ergonomics.

## 1. INTRODUÇÃO

Em todas as atividades diárias a Ergonomia é importante, adaptando-as às características psicofisiológicas do ser humano para garantir conforto, saúde e segurança. A busca por um bem-estar completo faz com que a área de trabalho, e especificamente o posto de trabalho, seja considerada como um lugar que deve cumprir com requisitos básicos de segurança e comodidade. Esses requisitos são alcançados quando as condições de trabalho são adequadas, fator determinante por sua vez, para um aumento da

produtividade. O trabalhador será mais produtivo à medida que esteja satisfeito e motivado no trabalho. Essa satisfação e motivação dependem em grande parte das condições de trabalho em que ele desenvolve suas atividades e a forma na qual ele participa na busca de solução aos problemas, existindo uma relação direta e estreita entre produtividade, satisfação e motivação. As condições de trabalho devem permitir, entre outros aspectos, a adoção de posturas adequadas e a possibilidade de que sejam mudadas no tempo, segundo as necessidades dos seres humanos. O tempo

de manutenção da postura é um fator importante para evitar o aparecimento de efeitos nocivos à saúde.

A permanência na posição sentada por longo período, assim como as posturas inadequadas, são elementos preponderantes para o surgimento de dores e lesões, sendo necessário intervenções como modificações no mobiliário e reeducação postural para reduzir o impacto no sistema musculoesquelético. Diante disso, pergunta-se: quanto tempo o ser humano pode ficar sentado, sem prejudicar a sua saúde e o seu aprendizado? Como eles passam em média 20% de suas vidas em sala de aula, há a necessidade de projetar o mobiliário às suas dimensões antropométricas para que possam ter conforto físico durante a execução das atividades didáticas.

Assim, a adequação antropométrica do mobiliário ao aluno reduz a fadiga, aumenta o conforto e permite um aprendizado mais efetivo, mas, infelizmente, quando se projeta estes mobiliários, as necessidades dos estudantes não são levadas em consideração. Portanto, realizar um levantamento antropométrico de uma população é uma ferramenta que permite dimensionar um posto de trabalho ergonomicamente correto, fazendo com que a atividade não se torne desconfortável e cansativa, provocando danos à saúde.

Neste contexto o presente estudo tem como objetivo desenvolver um posto de trabalho para os estudantes do curso técnico em modelagem do vestuário. Para isso é necessário um estudo antropométrico para avaliação da ergonomia postural.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O ser humano fica de vigília realizando diversas atividades, em média de 16 a 18 horas por dia, dedicando entre 6 e 8 horas ao sono. Desse total em que fica acordado, dedica entre 11 e 12 horas a atividades relacionadas com o trabalho, desde que começa a se preparar para se deslocar ao local de trabalho. Além disso, conta também seu deslocamento propriamente dito, as horas de trabalho e o seu retorno para casa. Portanto, o ser humano dedica ao trabalho entre 66,6% e 68,8% de seu tempo de vigília. O restante do tempo, ou seja, entre 5 e 6 horas, o ser humano se dedica a outras atividades: do lar, outras atividades de trabalho, lazer e etc.

Se as condições de lazer e de sono não são adequadas, o homem não conseguirá recuperar tudo o que precisa para enfrentar o dia a dia, o sono não será reparador e as energias não serão restituídas totalmente. Se as condições, por exemplo, do quarto não são adequadas do ponto de vista ambiental (níveis adequados de ruído, iluminação, condições climáticas, entre outros), as características da cama, colchão,

etc., o ser humano não vai acordar descansado, recuperado e enfrentará as atividades com certo desgaste, o qual vai se acumulando durante o dia.

Manter uma postura correta nas atividades do cotidiano é um fator importante para prever distúrbios osteomusculares. Isso se consegue com o estabelecimento de medidas adequadas, da adaptação dos produtos e processos às características psicofisiológicas das pessoas e com uma adequada educação postural. Se o mobiliário que se utiliza para o desenvolvimento de uma atividade é adequado, mas a educação postural das pessoas que o utilizam não é correta, os resultados não serão satisfatórios. É preciso combinar ambos os fatores em benefício da saúde das pessoas.

É necessário trabalhar na gestão comportamental, em criar hábitos conscientes de comportamento em cada um dos níveis, de modo a facilitar a compreensão da necessidade do estabelecimento da Ergonomia como ciência que ajuda a entender o comportamento do corpo humano ante as condições em que está envolvido. Desde pequeno, devem-se incorporar no ser humano hábitos adequados de postura. Pois é preciso entender que é fundamental se sentar bem e adotar uma postura em pé correta, e que muitas das atitudes corporais erradas que se fazem, geram consequências

mais adiante. Quanto de peso deve ser carregado na mochila de um estudante, por exemplo, de primeiro ou segundo grau do ensino fundamental? O que um excesso de peso para a coluna vertebral, tanto do ponto de vista do peso, como da postura para carregá-lo poderia acarretar? Tomar medidas adequadas desde o início da vida do ser humano é trabalhar na prevenção desses problemas.

Os problemas posturais que afetam diretamente a coluna vertebral estão ligados à fase de crescimento e desenvolvimento corporal, o que coincide com o início da fase escolar da criança. Neste meio, ela estará exposta a hábitos e comportamentos inadequados por muitos anos o que poderá gerar riscos para a estrutura da coluna vertebral (SILVA et al., 2010). As alterações posturais pelo mau hábito e a sobrecarga biomecânica, devem ser prevenidas e tratadas desde a infância e a adolescência, devido à maturidade osteomuscular ocorrida nesta fase (VASCONCELOS et al., 2010). Se não houver mudanças posturais na adolescência, na fase adulta se tornará muito mais difícil, em virtude da consolidação do crescimento ósseo (REIS; REIS; MORO, 2005).

Existem fatores que possibilitam o surgimento de problemas osteomusculares como carregar mochilas muito pesadas nas costas, ficar horas consecutivas na posição

sentada, adotar uma postura incorreta devido ao mobiliário escolar inadequado com o porte físico dos estudantes e também a falta de hábito em praticar posturas adequadas. Deste modo, esses fatores podem levar ao desenvolvimento de doenças como lordose, cifose, escoliose e hérnia de disco, deixando sequelas irreversíveis (CERCHIARI et al., 2005; DETSCH et al., 2007).

Outra situação que pode agravar os problemas de saúde, é com relação à condição física dos adolescentes, que nesta fase da puberdade pode ter uma disfunção postural devido ao crescimento elevado do sistema musculoesquelético. Esse problema pode se agravar se o estudante ficar por um longo período sentado em um posto de trabalho inadequado ao seu porte físico (CASTELLUCCI; AREZES; VIVIANI, 2010). Existe também o fator emocional e psicológico do aprendizado em sala de aula, assim, se o mobiliário não for adaptado às medidas antropométricas dos estudantes, além de problemas de saúde a curto, médio e longo prazo, isso poderá provocar o desconforto, desatenção e desinteresse na realização das atividades, prejudicando o seu desenvolvimento intelectual (SILVA; SANTOS, 2006).

Nos mobiliários existentes são utilizados padrões antropométricos estrangeiros, que na maioria das vezes não atendem aos vários biótipos do Brasil,

devido à falta de dados antropométricos brasileiros (REIS; REIS; MORO, 2005). Mas, felizmente, existe grande preocupação com relação ao estudo, desenvolvimento e concepção do mobiliário escolar com relação ao conforto, a saúde física, o bem-estar e o desempenho dos estudantes, adequando-o de acordo com as suas necessidades e também com as medidas antropométricas adaptadas às características biomecânicas e físicas (CASTELLUCCI; GONÇALVES; AREZES, 2010; TUNAY; MELEMEZ, 2008).

Portanto, o mobiliário escolar é um fator determinante para o aprendizado do estudante, devido ao tempo em que ele permanece na escola e aos problemas de dores nas costas e no pescoço que podem ser provocados durante as atividades (GONÇALVES, 2012). Também é importante que o estudante tenha um posicionamento físico adequado em sala de aula. Porém, uma boa postura corporal depende de muitas variáveis, como os fatores genéticos, neuromusculares, equilíbrio e flexibilidade, consciência corporal, limitações físicas (como as lesões articulares e as musculares). Devido a esses fatores, não há ainda um conceito definitivo para postura corporal (FREIRE; TEIXEIRA; SALES, 2008).

Pode-se dizer que a postura é a posição que o indivíduo adota para realizar

as funções diárias, ela pode ser estática ou dinâmica, utilizando o sistema musculoesquelético para as atividades no posto de trabalho, seguindo métodos posturais e se adequando ao ambiente. Mas qual é a posição mais adequada? Alternar a posição sentada e em pé é uma maneira de manter o corpo saudável (BATIZ; GALO; SOUZA, 2006). Se o estudante ficar muito tempo na posição sentada, poderá provocar flacidez nos músculos abdominais, problemas na curvatura da coluna vertebral e nos músculos das costas, resultando em 80% dos adultos com graves problemas nas costas como no disco intervertebral (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Além disso, manter-se na posição sentada em uma cadeira anti-ergonômica por tempo prolongado, pode resultar na lombalgia, que é a dor lombar (MORK; WESTGAARD, 2009; BARROS; ÂNGELO; UCHÔA, 2011). A dor lombar pode acontecer a partir de: fatores biológicos, esses prevalecendo mais no sexo feminino; fatores psicossociais, de acordo com o estilo de vida, histórico familiar de dores nas costas, queixas psicossomáticas, intensidade de atividade física ou sedentarismo, longo período jogando vídeo game ou horas nas redes sociais; e fatores mecânicos como a carga excessiva na mochila e inadequação do mobiliário escolar (TRIGUEIRO; MASSADA; GARGANTA, 2012).

A dor musculoesquelética que acontece em várias partes do corpo dos jovens se deve, em parte, à permanência por muito tempo na posição sentada, de forma ergonomicamente incorreta, com um mobiliário inadequado ao seu perfil físico (NOLL; CANDOTTI; VIEIRA, 2013). Se o pé não encostar totalmente no chão ou a coxa não ficar em posição confortável em cima da cadeira, pode provocar pressão das coxas, prejudicando a circulação do sangue (GOUVALI; BOUDOLOS, 2006). O caminho do sangue que passa pelas veias até o coração se torna difícil, isto porque a circulação sofre pressão na parte posterior das coxas na posição sentada. Tornando-se um obstáculo, que se agrava ainda mais se tiver um mobiliário inadequado, principalmente se não há o apoio dos pés no chão, afetando a coluna vertebral e o aprendizado (REIS; REIS; MORO, 2005). Por isso, é preciso adaptar a cadeira para a altura do indivíduo, isso faz com que a coluna fique na posição correta ao criar menos esforço físico, e o encosto deve ser adequado à altura da coluna, permitindo um relaxamento da musculatura das costas durante alguns períodos (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Portanto, todo trabalho sentado exige uma ergometria correta (que é a ciência que mede a quantidade de trabalho realizado pelo corpo durante um exercício físico). É preciso adaptar a posição,

tamanho, altura e largura da cadeira e da mesa ao indivíduo, para assim, evitar problemas de saúde postural (CERCHIARI et al., 2005).

Além disso, também há um grande número de estudantes que não utilizam de forma adequada o mobiliário da sala de aula, pois flexionam o corpo para escrever e não usam como apoio o encosto da cadeira. Utilizando somente a parte do assento da cadeira, os estudantes sustentam as pernas nas mais variadas posições, sem deixá-las paralelas e com os pés apoiados ao chão. Soma-se a isso outros fatores que podem agravar a má postura, que são o excesso de peso da mochila e os mobiliários ergonomicamente inadequados (COSTA et al., 2012).

A norma regulamentadora 17, que trata da ergonomia, no subitem 17.3.3 determina que as cadeiras devam atender aos requisitos de conforto, com relação ao ajuste do mobiliário à altura do usuário, com as bordas arredondadas, o encosto deve ter a forma adaptada para a proteção da lombar (BRASIL, 2007).

## **2.1 Casos de estudos realizados no mundo**

Um estudo realizado nos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio de uma escola da rede estadual de educação, da cidade de Porto Velho/RO, tiveram como amostra, 103 estudantes com a faixa etária entre 14 e 18

anos, indicou que assimetrias e alterações na coluna vertebral podem estar atreladas à postura corporal adotada em atividades rotineiras, como o uso incorreto dos movimentos corporais, estilo de vida sedentário e longo período de tempo sentado em mobiliário inadequado. Além disso, os hábitos sedentários podem causar enfraquecimento ósseo, que também resulta em alterações posturais, sendo que 50% da amostra apresentou alteração postural e cinco deles poderão ter a situação agravada, caso não sejam dadas medidas de orientação (SILVA et al., 2010).

Estatísticas de um estudo de caso em uma instituição de ensino superior de Recife-PE, na qual foi aplicado um questionário para 126 acadêmicos para saber a adequação ergonômica ao mobiliário e ao ambiente, revelaram que 89,7% dos avaliados assumiram posturas inadequadas, com desalinhamento dos segmentos corporais. A cadeira representou 96% da amostra, como motivo de desconforto em sala de aula (SIQUEIRA; OLIVEIRA; VIEIRA, 2008). Já o estudo realizado por Meireles *et al.* (2013) em uma escola estadual de Cajazeiras-PB, com 60 estudantes, foram avaliados dois modelos de mobiliário escolar, ambos apresentaram resultados iguais ou superiores a 90% da amostra com desvio postural.

Em um estudo realizado com 93 estudantes de uma escola pública em

Florianópolis-SC, 78% responderam que o problema está na cadeira escolar, 54% disseram que as dores mais acentuadas foram na nuca e no pescoço e 38% assinalaram o problema relacionado à postura adotada na carteira. Muitas vezes, durante as atividades de leitura e escrita, os estudantes apoiavam a mão na cabeça, projetando-se para frente e deixando a coluna vertebral na posição inclinada (MORO, 2005).

Na Grécia, seis escolas foram selecionadas para uma pesquisa sobre o tamanho adequado do mobiliário escolar, considerando as idades de 6 e 18 anos. As medidas foram coletadas a partir da posição sentada, em uma cadeira antropométrica especialmente desenhada para este trabalho. Os resultados descritos foram a incompatibilidade para a altura da mesa, altura e profundidade do assento, com relação aos estudantes (GOUVALI; BOUDOLOS, 2006).

No Irã, em uma pesquisa de campo, 978 estudantes (498 garotas e 480 rapazes) de um colégio local, entre 15 e 18 anos, foram convidados a participar de um levantamento antropométrico. Todas as medidas foram efetuadas, na posição sentada, menos o de altura, uma para cada sexo. Os resultados do estudo deixaram evidente a defasagem entre as dimensões do corpo dos estudantes com relação ao mobiliário escolar. O percentual de

incompatibilidade da altura do assento e largura e altura da mesa foram de 60,9%, 54,7% e 51,7%, respectivamente (DIANAT et al., 2013).

Também na Arábia Saudita, foi realizada uma pesquisa com 37 estudantes nativos, entre 7 e 13 anos, com altura variando entre 1,15 m e 1,63 m e com peso entre 20 kg e 60,5 kg. Foi utilizado o método *Surface Electromyography Activity Analysis* (EMG), no qual aplicou-se eletrodos sobre os músculos para saber quão tensos ou relaxados os estudantes podiam ficar durante as atividades em sala de aula, no uso do mobiliário escolar, na situação de ler, escrever e olhar para o quadro. Durante o experimento, os participantes relataram os sentimentos a partir de uma escala de sete critérios. Foram identificadas diferenças entre as medidas dos estudantes em relação ao mobiliário escolar e isso acabou provocando dores e desconforto no pescoço, ombro, coxa e pé (SALEH; RAMADAN, 2011).

No estudo descritivo realizado em Hamadan City, a oeste do Irã, foram convidados a participar 1.580 alunos entre 11 e 18 anos de idade, de ambos os sexos. Além do peso, altura e dados demográficos, houve a necessidade de verificar a incompatibilidade das dimensões do mobiliário escolar com as medidas antropométricas dos estudantes. Como finalização do estudo, foram projetados



cinco mobiliários de diferentes tamanhos, para cinco grupos distintos, diminuindo assim, as desproporções das medidas observadas, pois os mesmos mobiliários estavam em uso, tanto em escolas secundárias como em escolas de ensino médio (MOTAMEDZAE, 2008).

Em Aarhus (Dinamarca) 546 escolares do nono ano, em 14 escolas públicas do município, com idades entre 14 e 17 anos, responderam a um questionário sobre a postura assumida com relação ao mobiliário escolar e os problemas com relação à dor lombar (LBP). Também foram feitas medidas antropométricas e do peso dos estudantes e das dimensões do mobiliário. Mais da metade dos estudantes responderam que tiveram dor lombar nos últimos três meses e esse problema diminuía seu desempenho intelectual e físico (SKOFFER, 2007).

Em São Paulo, 60 estudantes com idade entre 10 e 14 anos do Ensino Fundamental II, foram submetidos à avaliação postural utilizando um simetrógrafo. A partir da amostra, 87% apresentaram algum desvio postural, entre eles, 35% foram identificados como hipercifose, em consequência da grande quantidade de tempo na posição sentada (COSTA et al., 2012).

Nos Estados Unidos, jovens acima de 17 anos foram pesquisados, através do MEPS (*Medical Expenditure Panel Survey*)

entre os anos de 1997 até 2005, sobre a saúde física, lesões e condição física e mental. Aproximadamente 95% tiveram problemas na coluna vertebral. As despesas médicas foram mais evidentes no período em que eles estavam na escola, devido às lesões da coluna (MARTIN et al., 2008).

Na Croácia (Zagreb) 18 estudantes de 2<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série foram pesquisados, utilizando gravação de vídeo, sendo que 43 posições específicas foram registradas. Os resultados mostraram que há grande diferença no comportamento dos estudantes e hábitos no uso das cadeiras e mesa em relação à idade, sexo, tarefas e comportamento dos professores, enfatizando a importância de levar em conta a idade, medidas antropométricas e análise das posturas das crianças, incentivando a dinâmica sentada e os aspectos psicológicos, físicos e cognitivos dos usuários (DOMLJAN; VLAOVIĆ; GRBAC, 2010).

### **3. METODOLOGIA**

Este estudo de caso foi aplicado a um curso técnico de modelagem de uma instituição do sul do Brasil, em que foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos, para avaliar a postura adotada pelas estudantes em sala de aula. Estes métodos foram aplicados através de ferramentas de avaliação ergonômica e técnicas específicas como entrevista,

questionário, fotografia e filmagem das posturas na posição sentada e em pé. A população em estudo conta com um total de 30 estudantes. A amostra selecionada para o estudo coincide com o total da população. Para determinar a quantidade de questionários a serem aplicados, considerando 10% de erro amostral, foram utilizadas as equações de 1 a 4 (MONTGOMERY; RUNGER, 2005).

$$n = \frac{N \cdot n_o}{N + n_o} \quad (1)$$

Onde:

n – tamanho da amostra

$n_o$  – primeira aproximação do tamanho da amostra

N – tamanho da população

$$n_o = \frac{1}{(E_o)^2} \quad (2)$$

Onde:

$E_o$  – erro amostral, considerando  $E_o = 10\%$

$$n_o = \frac{1}{(E_o)^2} = \frac{1}{(0,1)^2} = 100 \quad (3)$$

Portanto:

$$n = \frac{N \cdot n_o}{N + n_o} = \frac{100 \cdot N}{100 + N} \quad (4)$$

Com uma margem de erro de 10% para uma população de 30, a amostra seria de 23 estudantes, mas como a população é pequena, os autores deste artigo

consideraram que poderiam participar da pesquisa todos os estudantes, ou seja, todas as 30 estudantes, todas do sexo feminino, entre 16 e 35 anos. A distribuição por idade é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1- Distribuição por idade da amostra.**

Idade (anos)	Quantidade de estudante	Idade (anos)	Quantidade de estudantes
16	1	23	1
17	9	24	2
18	3	25	4
19	3	28	1
20	1	31	1
21	2	35	1
22	1	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

Fonte: Os autores (2014).

A média de idade da amostra é de 21 anos, catalogando-se como uma população muito jovem. A escolha da turma se fundamenta em que as estudantes utilizam as mesas de modelagem com mais frequência.

### 3.1 Métodos e técnicas aplicados

Para cumprir com os objetivos do presente artigo, foram aplicados os seguintes métodos e técnicas: Observação direta *in loco*; Entrevistas; Questionário Nórdico; Filmagens e fotografias; Método REBA.

Observação direta:

A observação direta foi realizada durante as aulas de modelagem, nas quais as estudantes trabalhavam de forma habitual. Esta técnica teve como objetivo ambientar os autores do artigo sobre a atividade que estava sendo analisada, assim como conhecer as diversas posturas que as estudantes assumiam, a quantidade de vezes que trocavam de posições e o tempo em que permaneciam nelas.

#### Entrevistas:

Com o auxílio da técnica da entrevista, os autores do artigo se aprofundaram na atividade. Foram entrevistadas as estudantes da amostra escolhida, para conhecer as características do mobiliário que utilizam atualmente para a atividade de modelagem, assim como com relação aos critérios sobre as posturas adotadas e quando ficavam desconfortáveis ou não.

#### Questionário Nórdico:

O Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (NMQ – *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*) permite o cálculo da medida de morbidade osteomuscular nas atividades diárias, nas regiões do corpo mais usadas, com um tempo de 12 meses e os últimos sete dias para saber o quanto provocam de dores e se esses problemas osteomusculares são tão fortes que podem vir a provocar o afastamento do trabalho (PICOLATO; SILVEIRA, 2008). As partes do corpo

pesquisadas no questionário nórdico foram: pescoço, ombros (direito, esquerdo e ambos), cotovelo (direito, esquerdo e ambos), antebraço (direito, esquerdo e ambos), punhos/mãos/dedos (direito, esquerdo e ambos), região dorsal, região lombar, quadris e/ou coxas, joelhos, tornozelos e/ou pés (KUORINKA et al., 1987).

#### Método REBA:

O Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) é utilizado para avaliar as posturas dinâmicas e estáticas utilizadas em tarefas frequentes (BATIZ; VERGARA; LICEA, 2012). Este método divide duas regiões do corpo em grupos, auxiliando assim a avaliação das posturas (Quadro 1). A aplicação deste método teve como objetivo verificar o grau de risco da atividade de modelagem e o quanto isso afeta a vida e a saúde das estudantes deste curso. Através do resultado, foi possível avaliar a necessidade de mudanças ergonômicas no mobiliário e quais pontos necessitavam de maior atenção.

#### **Quadro 1- Avaliação das posturas segundo o método REBA.**

<b>Grupo A</b>	<b>Analisa 60 combinações</b>
Tronco	Consideração de ângulo em flexão ou extensão, mais torção ou inclinação lateral.

Pescoço	Consideração de ângulo de flexão ou extensão, mais torção ou inclinação lateral.
Pernas	Consideração de suporte unilateral ou bilateral (caminhando ou sentado) mais o grau de flexão dos joelhos.
Subtotal	Parte A + Pontuação posição sentada
Pontuação final: Avaliação final + Avaliação das atividades (posturas estáticas e dinâmicas, movimentos repetitivos, mudanças posturais importantes ou posturas instáveis)	
<b>Grupo B</b>	<b>Analisa 36 combinações</b>
Braço	Consideração de ângulo em flexão ou extensão, mais se apresenta rotação, abdução e ombro elevado ou menos se existe apoio ou postura a favor da gravidade.
Antebraço	Consideração de ângulo em flexão ou extensão.
Punho	Consideração de ângulo em flexão ou extensão.
Subtotal	Parte B +

	Pontuação apoio.
--	------------------

Fonte: Adaptado de Batiz; Vergara; Licea (2012).

No Quadro 1 estão as regiões do corpo analisadas pelo método REBA e divididas em dois grupos. Para cada região há uma pequena descrição com relação à forma de análise, tendo em vista que as diferentes regiões do corpo não podem ser analisadas da mesma maneira, necessitando de diferentes critérios para que não haja equívocos na análise.

Como se observa no Quadro 1, a pontuação final que seria composta pela avaliação final e a avaliação das atividades (posturas estáticas e dinâmicas, movimentos repetitivos, mudanças posturais importantes ou posturas instáveis) permite conhecer o nível de risco e por conseguinte, a intervenção ou posterior análise. Estes níveis de ação são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Níveis de risco e ação**

Nível de ação	Pontuação	Nível de risco	Intervenção e posterior análise
0	1	Inapreciável	Não necessário
1	2-3	Baixo	Pode ser necessário
2	4-7	Médio	Necessário
3	8-10	Alto	Prontamente necessário
4	11-15	Muito Alto	Atuação imediata

Fonte: Batiz; Vergara; Licea (2012)

### 3.2 Etapas da pesquisa

O estudo foi dividido em cinco etapas. Em uma primeira etapa, após realizar um período de ambientação, aplicando a técnica de observação direta, foi elaborado e aplicado um questionário com o objetivo de conhecer as possíveis dores apresentadas, as partes do corpo mais afetadas e como as estudantes se sentem em relação ao mobiliário disponível.

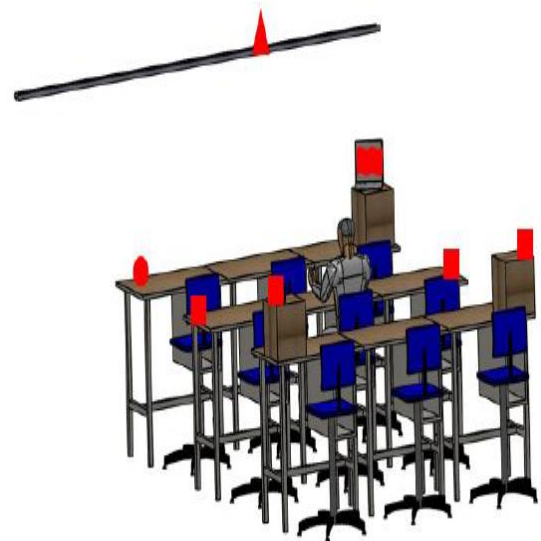
Em uma segunda etapa, foram efetuadas fotografias e filmagens das atividades realizadas pelas estudantes de modelagem, para identificar tanto a atividade específica para aplicação dos métodos propostos, quanto para determinar as diferentes posturas e segmentos do corpo envolvidos na atividade para aplicação do método de análise postural.

Em uma terceira etapa foi aplicado o questionário Nórdico, com o propósito de comprovar que as posturas assumidas realmente prejudicam a saúde física das estudantes.


Na quarta etapa foi aplicado o método REBA para análise das posturas adotadas pelas estudantes para conhecer os possíveis riscos de danos à saúde. A filmagem foi realizada por 7 câmeras, sendo 42 filmagens de 10 minutos cada, nos mais

diversos ângulos, conforme mostra a Figura 1: na frente superior perto da lâmpada, nas duas laterais, na parte de trás da estudante, na frente em cima da mesa e nas duas diagonais, possibilitando a visualização das angulações nas posições em que a estudante se manteve durante as atividades. E finalmente, na quinta etapa foram diagnosticados os problemas ergonômicos e propostas soluções para a melhoria das condições de trabalho destas estudantes.

**Figura 1- Posicionamento das câmeras**



Símbolo	Quantidade	Descrição	Posição
	4	Máquina fotográfica	Atrás na lateral direita, atrás na lateral esquerda

			, perfil esquerdo e direito
	1	Filmadora modelo profissional 1	Na frente pelo lado esquerdo
	1	Webcam externa conectada ao notebook	Na frente em cima com altura de 3m
	1	Webcam integrada no notebook	Na frente pelo lado direito

Fonte: Os Autores (2014).

### 3.3 Atividade de modelagem

O profissional de modelagem é o responsável em transformar o desenho do estilista em peça do vestuário, considerando as proporções (altura e largura), as formas e movimentos do corpo humano, seguindo uma tabela de medidas específica (BORBAS; BRUSCAGIM, 2007). O estudante de modelagem aprende a construir diversas peças do vestuário, a partir de medidas específicas, primeiramente de forma manual que é a modelagem bidimensional, considerando as alturas e larguras do corpo humano.

É possível também desenvolver a modelagem de forma tridimensional (altura,

largura e profundidade) chamada de *moulage* (moldagem em francês) ou *draping* (drapear em inglês) na qual a modelagem é feita diretamente no manequim com o tamanho do corpo da pessoa, possibilitando visualizar o caimento do tecido e o volume, construindo modelagens diferenciadas e únicas (BORBAS; BRUSCAGIM, 2007).

A mesa e a cadeira de modelagem manual são diferentes dos outros cursos técnicos, pois precisam ser mais altas. A mesa precisa ser mais ampla para dispor os diferentes tamanhos de moldes que serão construídos e a cadeira precisa ser mais alta e ter regulagem de altura (Figura 2).

**Figura 2: Mesa e cadeira para aula de modelagem manual**



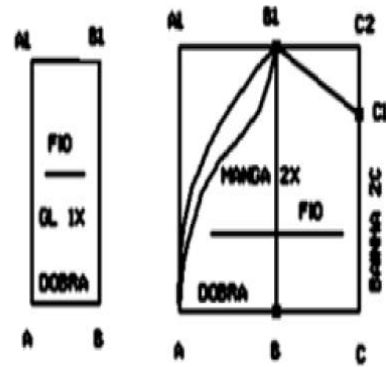
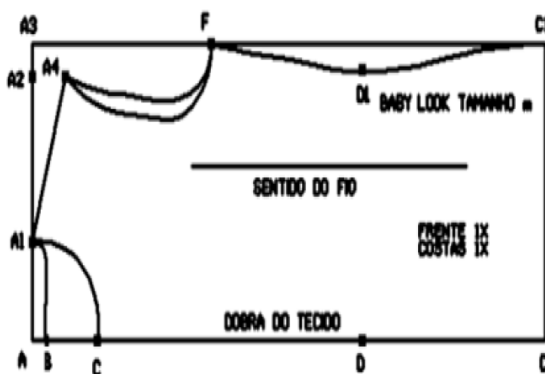
Fonte: Os Autores (2014).

Nas aulas de modelagem, as estudantes aprendem como interpretar as medidas do corpo humano, ter noção de profundidade e volume com relação ao corpo humano, tecido e modelagem e, a partir desse conhecimento, construir os moldes manuais utilizando ferramentas

próprias: régua de 60 cm, régua de 30 cm, borracha, curva de alfaiate, esquadro, carretilha, furador, tesoura, lápis, curva francesa adulta, curva francesa infantil, fita métrica, giz de alfaiate, papel *craft*.

Com todas as informações em mãos, os traçados são realizados de maneira que se possa elaborar o diagrama (Figura 3), que é o desenho original com todas as informações das medidas de altura (altura total, da cava, da cintura, profundidade do decote frente e das costas) e de largura (abertura do decote, largura do tórax, da cintura e do quadril e medida do ombro) que são medidas para a construção de uma blusa tipo *baby look*, por exemplo. Os moldes são tirados dos diagramas, um a um, de acordo com as medidas do tamanho base.

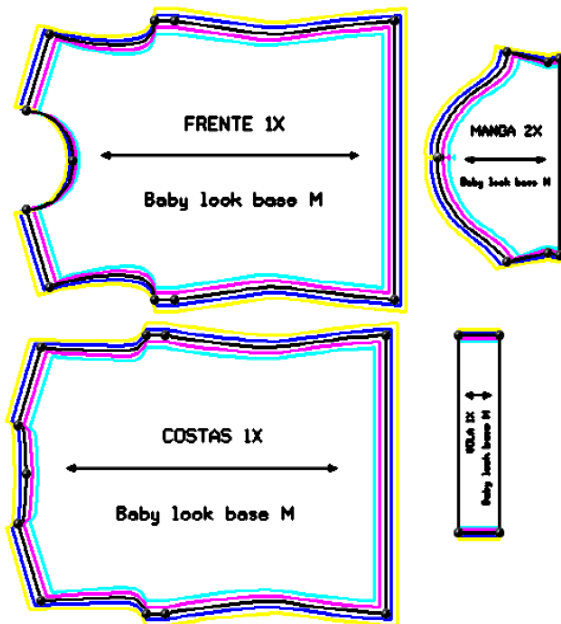
**Figura 3: Desenho do diagrama de uma blusa tipo *baby look***



Fonte: Os Autores (2014).

O desenho do diagrama é elaborado segundo uma tabela de medidas específica. Seguindo as instruções, conforme a Figura 3, é possível fazer uma modelagem de uma blusa tipo *baby look* em qualquer medida, pois o diagrama possui somente as localizações onde as medidas serão implantadas, não as medidas em si. Tendo o diagrama finalizado, esse é passado para outro papel, definindo-se os moldes frente, costas, manga e gola, para a costura da peça, bainha e encolhimento. Depois que a modelagem for aprovada é possível realizar a sua gradação, que é a ampliação ou redução dos tamanhos a partir de uma tabela de medidas (Figura 4).

**Figura 4 - Desenho da modelagem e gradação de uma blusa tipo *baby look***



Fonte: Os Autores (2014).

Todas essas operações também são possíveis na modelagem bidimensional informatizada, feita através de um *software* específico de modelagem, CAD (*Computer Aided Design*) para confecção, que é a aplicação do desenvolvimento tecnológico, otimizando e gerando lucratividade à indústria de confecção do vestuário, pois permite a construção de moldes com rapidez e qualidade, permitindo gerar um banco de dados para futuras modificações (MEDEIROS, 2007).

#### 4. RESULTADOS

A instituição objeto conta com laboratório de modelagem manual e informatizada para satisfazer as demandas das empresas, pois ainda existem empresas que, por diversas razões, fundamentalmente pelo custo, não possuem modelagem informatizada. Por isso, é importante que as

estudantes saibam realizar as atividades de modelagem nos dois métodos, bidimensional plana manual e informatizada tridimensional. Os estudantes permanecem em sala de aula no período matutino e vespertino, alguns também no período noturno, fazendo o ensino médio de aprendizagem industrial e o técnico.

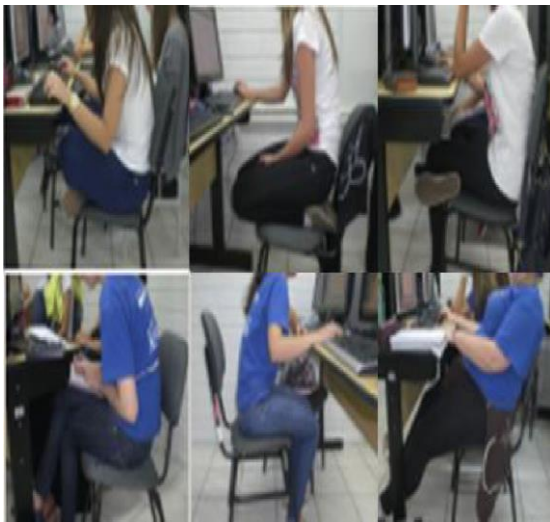
Quem trabalha na indústria e estuda ao mesmo tempo, permanece na posição sentada durante o dia todo no trabalho e à noite na escola. Por conta disso, muitas vezes acaba adotando posições totalmente inadequadas com o intuito de sentir maior conforto e com a ideia falsa de descanso para a coluna. Conforme mostra a Figura 5, nota-se que a inclinação da cadeira está acima de 90°, o que dificulta manter uma posição ereta da coluna durante as atividades.

Para estas estudantes, além da falta de um mobiliário adequado para as atividades escolares, também foi possível notar que não possuem conhecimento sobre posturas consideradas ideais para as atividades na posição sentada. Portanto, apenas um mobiliário adequado não irá minimizar os problemas posturais destas estudantes. Também é necessário instruí-las quanto ao posicionamento correto com relação ao mobiliário e o quanto é importante ter um hábito postural



apropriado para as atividades na posição sentada.

**Figura 5 - Posições inadequadas adotadas pelas estudantes**



Fonte: Os Autores (2014).

É possível notar na Figura 5, que muitas estudantes sentam em cima de suas pernas, o que pode ocasionar problemas de circulação sanguínea. Em geral, as estudantes não utilizam adequadamente as cadeiras, podendo mais tarde sofrer distúrbios osteomusculares.

Com o objetivo de conhecer em quais partes do corpo as estudantes, objeto de estudo, apresentavam dor, dormência ou desconforto, foi aplicado o Questionário Nórdico, cujos resultados são mostrados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Resultado do questionário nórdico**

	Considerando os últimos 12 meses, você tem tido algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	Você tem tido algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses, você teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatemplos) por causa de problemas nas seguintes regiões:
PESCOÇO	12	4	1
Ombro direito	5	2	0
Ombro esquerdo	1	0	1
Ombros, ambos	7	2	0
Cotovelo direito	1	0	0
Cotovelo esquerdo	0	0	0
Cotovelos, ambos	2	2	0
Antebraço direito	3	2	1
Antebraço esquerdo	0	0	0
Antebraços, ambos	1	2	0

Punho, mãos e dedos direito	8	2	1
Punho, mãos e dedos esquerdo	0	0	0
Punho, mãos e dedos, ambos	4	4	1
Região dorsal	12	6	2
Região lombar	12	8	4
Quadris e/ou coxas	14	8	1
Joelhos	10	7	4
Tornozelos e/ou pés	12	6	2

Fonte: Os Autores (2014).

Da Tabela 3, observa-se que as partes do corpo mais afetadas nos últimos doze meses são:

- 14 estudantes (46,7% do total) apresentaram queixas nos quadris e coxas;
- 12 estudantes (40,0% do total) apresentaram queixas no pescoço, na região dorsal, na região lombar e nos tornozelos e/ou pés;
- 10 estudantes (33,3% do total) apresentaram queixas nos joelhos.

Destaca-se igualmente que 8 estudantes (26,7% do total) apresentaram queixas nos últimos sete dias na região

lombar e nos quadris e/ou coxas; 7 (23,3% do total) nos joelhos e 6 (20,0% do total) na região dorsal e nos tornozelos e/ou pés.

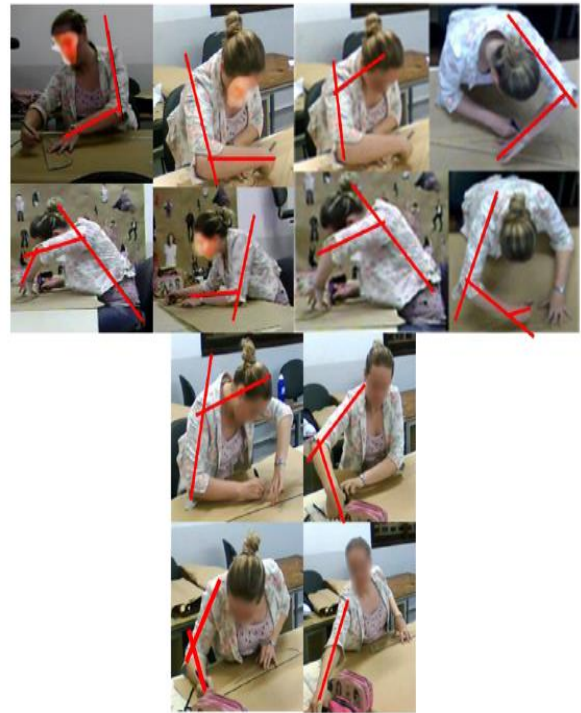
Chama a atenção dos autores deste artigo que 18 estudantes (60,0% do total) manifestaram que as dores, dormências ou desconfortos que sentem em alguma região do corpo influem nas atividades normais como trabalho, serviço doméstico ou passatempos. Esta é uma situação preocupante porque, segundo depoimentos das estudantes, durante os dois anos de atividades de modelagem, as dores se tornaram mais evidentes, pela repetitividade das tarefas e pelas posições inadequadas que adotaram devido às condições do mobiliário. A situação só não é pior, pelo fato de as estudantes não trabalharem diariamente como profissionais na área, em empresas de confecção e serem muito jovens (entre 15 e 35 anos) muitas ainda em fase escolar. Mas com a adoção de posições inadequadas, no futuro poderão ocorrer dores mais frequentes, prejudicando a saúde por não tomarem as medidas posturais adequadas com relação ao mobiliário escolar.

As informações contidas nos resultados do questionário nórdico ressaltaram o fato de, quanto maior o tempo de permanência e execução das atividades com o uso de posturas inadequadas, maior foi a ocorrência de reclamações de problemas em diversas regiões do corpo.

Com o objetivo de comprovar se as posturas que as estudantes adotam são adequadas ou não, foi aplicado o método REBA. A Figura 6 mostra imagens que ajudam a entender como as estudantes se posicionam ao realizar as diferentes atividades de modelagem e que serviram de base para aplicar o método REBA. Devido à mesa ser de base plana, percebe-se a inclinação da coluna durante todo o processo de modelagem. Da aplicação da observação direta, das entrevistas e as filmagens, verificou-se que o tempo de manutenção na postura sentada é considerável, representando 60% do total de tempo que elas se dedicam às atividades de modelagem. O resto do tempo (40%) encontram-se modelando na posição em pé.

É importante destacar que na posição sentada, a adoção de posturas desfavoráveis pode levar ao surgimento de lordoses, cifoses e estase sanguínea nos membros inferiores, situação agravada quando há compressão da face posterior das coxas ou da panturrilha contra a cadeira, maior compressão dos discos intervertebrais, dores de cabeça e moléstias cervicais.

**Figura 6 - Posturas adotadas pelas estudantes para realizar as atividades**



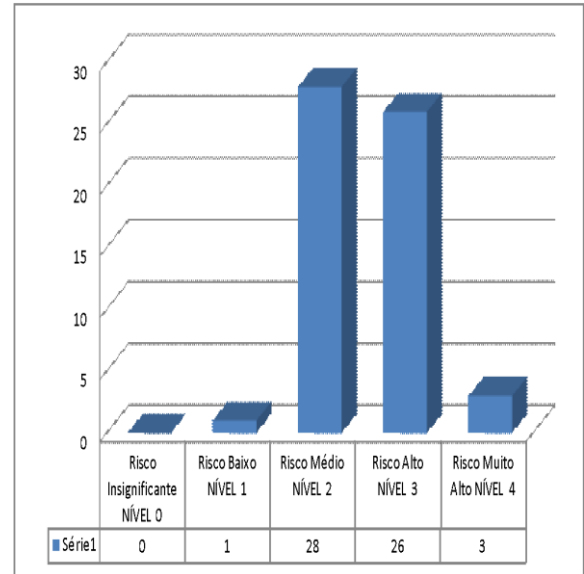
Fonte: Os Autores (2014).

Nas posturas analisadas durante as filmagens (Figura 6), observa-se que o pescoço fica com uma inclinação normalmente com mais de 20° em flexão, o tronco forma ângulos entre 20° e 60°, o punho sofre inclinações em flexão entre 0° e 15° com inclinação lateral em ambos os lados. O braço adota ângulos em flexão entre 20° e 90° e os antebraços entre 60° e 100° em flexão e em muitas das ocasiões cruzando a linha média do corpo. Foram selecionadas 58 posturas que caracterizavam as atividades realizadas pelas estudantes e que a partir delas poderia inferir se as posturas são ou não adequadas. No Gráfico 1 observa-se os resultados da aplicação do método REBA.

No Gráfico 1 observa-se que, do total das 58 posturas analisadas, todas

precisam de intervenção ergonômica, já que seus níveis de risco estão entre 1 e 4, situação que pode influenciar e acarretar distúrbios osteomusculares. Esta situação vem de encontro com os resultados obtidos do questionário nórdico. Observa-se que 28 (48,3%) posturas apresentaram risco médio, 26 (44,8 %) posturas são de risco alto, 3 (5,1 %) de risco muito alto e 1 (1,8 %) de risco baixo, analisando que 49% estão no nível médio, sendo que, no questionário nórdico, 11 estudantes apresentaram 18 queixas de dores em diversas regiões do corpo, que fizeram com que interrompessem as suas atividades normais (Tabela 3). Mesmo sendo jovens e não praticarem diariamente a atividade de modelagem, o risco de dores osteomusculares é de médio a alto risco, comprovando que as posições erradas que as estudantes assumem pode levá-las a problemas de saúde no futuro.

### **Gráfico 1 - Resultado da aplicação do método REBA**



Fonte: Os Autores (2014).

Em um estudo semelhante, realizado na Malásia, em uma escola secundária, na qual foi aplicado o método REBA em 93 estudantes entre 13 e 15 anos, alternando na posição sentada e em pé durante a execução das tarefas didáticas diárias. Os resultados mostraram que 29 (65%) estudantes de 13 anos apresentaram 5,31 pontos, 36 (88%) estudantes de 14 anos com pontuação de 4,81 e 28 (75%) dos estudantes de 15 anos com 4,50 de pontuação. Todos permaneceram dentro do nível médio, com a ação futura sendo necessária (HASHIM; DAWAL, 2013). Portanto, os problemas com relação às dores provocadas pela repetitividade das atividades em sala de aula, o mau posicionamento das estudantes e as diferenças das medidas antropométricas com relação ao mobiliário escolar estão

presentes nas instituições de ensino pesquisadas neste artigo.

Assim, a partir dos resultados citados, estes autores propõem as seguintes medidas que contribuirão de forma positiva para a redução e/ou eliminação dos problemas detectados:

1. Desenhar um novo mobiliário que se adapte às características antropométricas da população, objeto de estudo, considerando:
  - atender o 90% da população, desenhando o mobiliário, considerando os percentuais extremos 5% e 95%; a alternância de postura em pé e sentada que permita a mudança e possibilite que as estudantes tenham um tempo de manutenção em uma postura o mais breve possível;
  - inclinação da mesa que evite a flexão forçada do tronco;
2. Recomendar um novo método de trabalho que se adapte ao novo mobiliário e que contribua positivamente para melhorar as posturas e por conseguinte, ter menores gastos de energia;
3. Realizar capacitação com as estudantes para eliminar os vícios posturais decorrentes da situação do mobiliário atual.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estudantes, por não manterem uma posição correta durante as atividades escolares, sofrem com dores no corpo. Isso acontece pelo fato de não terem uma orientação postural, por ficarem em

posições inadequadas, adotadas pelo hábito diário, e também pelo mobiliário não estar de acordo com as medidas antropométricas e não ser ergonomicamente correto. Os assentos deixam de oferecer uma melhor angulação para o posicionamento das estudantes e o encosto não oferece uma inclinação adequada.

A falta de inclinação da superfície do tampo da mesa está associada com a sobrecarga no sistema musculoesquelético, notadamente na região cervical. A mesa não tem regulagem de altura, fazendo com que haja dificuldade no sentar e trabalhar, pois se somente a cadeira for regulada, a altura com relação ao chão fica desproporcional e o posicionamento com relação ao cotovelo fica comprometido, causando desconforto durante a realização das tarefas. A ausência de um treinamento ergonômico postural faz com que as estudantes adotem posturas incorretas, e na tentativa de conseguir conforto, acabam prejudicando ainda mais a sua saúde física.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. E. M.; SOIDÁN, J. L. G. Hábitos de postura corporal em ambiente escolar: Percepção de hábitos de postura corporal em ambiente escolar. **II Congreso Internacional de las Ciencias del Deporte**, 2006.

- BARROS, S. S. de; ÂNGELO, R. di C. de O.; UCHÔA, É. P. B. L. Lombalgia ocupacional e a postura sentada. **Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor**. São Paulo, v. 12 n. 3, p. 226-230, 2011.
- BATIZ, E. C.; GALO, O.; SOUZA, A. J. de. Posturas inadequadas no trabalho: um problema presentes em áreas de tratamento térmico a banho de sal. **XIII SIMPEP**, Bauru, SP, Brasil, 2006.
- BATIZ, E. C.; VERGARA, L. G. L.; LICEA, O. E. A. Análise comparativa entre métodos de carregamento de cargas e análise postural de auxiliares de enfermagem. **Produção**, v. 22, n. 2, p. 270-283, 2012.
- BORBAS, M. C.; BRUSCAGIM, R. R. Modelagem plana e tridimensional – moulage – na indústria do vestuário. **Rev. Ciên. Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 1 e 2, p. 155-167, 2007.
- BRASIL. **Ministério de Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora (NR) 17. Ergonomia**. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>. Acesso em: 12 Maio, 2014.
- CASTELLUCCI, H.I.; AREZES, P.M.; VIVIANI, C.A. Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools. **Applied Ergonomics**, v. 41, p. 563–568, 2010.
- CASTELLUCCI, I.; GONÇALVES, M. A.; AREZES, P. M. Ergonomic Design of School Furniture: Challenges for the Portuguese Schools. USA Publishing, **AHFE International Conference**, 2010.
- CERCHIARI, P. A. R.; FUJIWARA, E.; PEREIRA, T. G.; TURCHETTI, V. A. Ambiente acadêmico: acomodações das salas de aula e salas de informática da unicamp e sua relação com a saúde dos estudantes. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 1, n. 1, p. 13-19, 2005.
- COSTA, T. B. da; GIANTORNO, J. B.; SUZUKI, F. S.; OLIVEIRA, D. L. de. Análise Postural em Escolares do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 16, n. 2, p. 219-222, 2012.
- DETSCH, C.; LUZ, A. M. H.; CANDOTTI, C. T.; OLIVEIRA, D. S. de; LAZARON, F.; GUIMARÃES, L. K.; SCHIMANOSKI, P. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. **Rev Panam Salud Publica/ Pan American Journal of Public Health**, v.21, n. 4, p. 231-238, 2007.

DIANAT, I.; KARIMI, M. A.; HASHEMI, A. A., BAHRAMPOUR, S. Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: Proposed dimensions based on anthropometric data. **Applied Ergonomics**, v. 44, n. 1, p.101-1-8, 2013.

DOMLJAN, D.; VLAOVIĆ, Z.; GRBAC, I. Pupils' working postures in primary school classrooms. **Periodicum biologorum**, v. 112, n. 1, p. 39-45, 2010.

FREIRE, I. de A.; TEIXEIRA, T. G.; SALES, C. R. Hábitos Posturais: Diagnóstico a partir de fotografias. **CONEXÕES, Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 28-41, 2008.

GONÇALVES, M. A. M. N. da S. **Análise das condições ergonômicas das salas de aula do primeiro ciclo do ensino básico**. Universidade de Minho, Tese de Doutorado, 2012.

GOUVALI, M. K.; BOUDOLOS, K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. Elsevier. **Applied Ergonomics**, v. 37, n. 1, p. 765–773, 2006.

HASHIM, A.; DAWAL, S. Z. Evaluation of Students' Working Postures in School

Workshop. **International Journal of Ergonomics (IJEG)**, v. 3, n. 1, p. 25-32, 2013.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª Ed. São Paulo:Edgard Blücher, 2005.

KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUORINKA, B. J.; KILBOM A.; WINTERBERG, H.; BARING-SORENSEN, F.; ANDERSSON, G.; JORGENSEN, K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. **Applied Ergonomics**, v. 18, n. 3, p. 233-237, 1987.

MARQUES, N. R.; HALLAL, C. Z.; GONÇALVES, M. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, p.270-276, 2010.

MARTIN, B. I.; DEYO, Ri. A.; MIRZA, S. K.; TURNER, J. A.; COMSTOCK, B. A.; HOLLINGWORTH, W.; SULLIVAN, S. D. Expenditures and Health Status Among Adults With Back and Neck Problems. **JAMA**, v. 299, n. 6, p. 656-664, 2008.

MEDEIROS, M. De J. F. **Produto de moda: modelagem industrial com aspectos do design e da ergonomia.** UNIVERSIDAD DE PALERMO, 2007. Disponível em: <<http://fido.palermo.edu>>. Acesso em: 11.Jun/ 2014.

MEIRELES, H. R.; FREITAS JUNIOR, J. H. A. de; LOPES JUNIOR, J. E. G.; FIGUEIREDO, A. D. J. de. Influência das Carteiras Escolares na Postura de Alunos da Rede Pública do Município de Cajazeiras-PB. Ver. Fisioter S. Fun. Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 35-41, 2013.

MONTGOMERY, D. C; RUNGER, G. C. **Design and analysis of experiments.** 6. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

MOTAMEDZADE, M. A. Practical Method for School Furniture Design to Prevent Musculoskeletal Disorders among Pupils. **J RES HEALTH SCI**, v. 8, n.2, p. 9-12, 2008.

MORO, A. R. P. Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar. Efdeportes. **Revista Digital - Buenos Aires** – Ano 10, n. 85, 2005.

NOLL, M.; CANDOTTI, C. T.; VIEIRA, A. Instrumentos de avaliação da postura dinâmica: aplicabilidade ao ambiente

escolar. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 203-217, 2013.

PICOLOTO, D.; SILVEIRA, E. da. Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas – RS. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, p. 507-516, 2008.

REIS, P. F.; REIS, D. C. dos; MORO, A. R. P. Mobiliário escolar: Antropometria e ergonomia da Postura sentada. CESUFOZ/Departamento de Educação Física, Foz do Iguaçu – PR; UFSC/CDS – Laboratório de Biomecânica, Florianópolis – SC. **XI Congresso Brasileiro de Biomecânica**, 2005.

SALEH, K. Al; RAMADAN, M. Are the Criteria for Health and Safety Available in Adjustable Saudi School Furniture?. **IBUSINESS**, n. 3, p. 205-212, 2011.

SILVA, J. B.; SILVA, R. E. G.; ELICKER, E.; SILVA, A. C. **Prevalência de Distúrbios Posturais em Alunos do Ensino Médio do Município de Porto Velho.** Anais da Semana Educa, v.1, n.1, 2010.

SILVA, K. R.; SOUZA, A. P. de; MINETTE, L. J.; COSTA, F. F.; FIALHO, P. B. Avaliação antropométrica de



trabalhadores em indústrias do polo moveleiro de Ubá, MG. **Revista Árvore**, v. 30, n.4, p. 613-618, 2006.

SILVA, M.a T. M. da; SANTOS, A. P. dos. **Análise descritiva da adequação do mobiliário escolar nas séries iniciais do ensino fundamental**, 2006. Disponível em: <<http://www.ergopro.com.br/artigos/%282%29.pdf>>. Acesso: 11.Jun/ 2014.

SIQUEIRA, G. R. de; OLIVEIRA, A. B. de; VIEIRA, R. Al. G. Inadequação Ergonômica e Desconforto das Salas de Aula em Instituição de Ensino Superior do Recife-PE. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 19-28, 2008.