

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENSINO (DAENS)
LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS**

EDINEIA APARECIDA NEVES TIEPERMANN

**PADRÕES DIMENSIONAIS DA NBR 14006: ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE AS NORMAS O MOBILIÁRIO ESCOLAR E
SEUS USUÁRIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2019

EDINEIA APARECIDA NEVES TIEPERMANN

**PADRÕES DIMENSIONAIS DA NBR 14006: ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE AS NORMAS E O MOBILIÁRIO ESCOLAR E
SEUS USUÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Trabalho de Diplomação, Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais do Departamento Acadêmico de Ensino-DAENS-da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Martins Freire

PONTA GROSSA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Ponta Grossa



TERMO DE APROVAÇÃO

PADRÕES DIMENSIONAIS DA NBR 14006: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NORMAS E O MOBILIÁRIO ESCOLAR E SEUS USUÁRIOS

EDINEIA APARECIDA NEVES TIEPERMANN

Trabalho de conclusão de curso **APROVADO** como requisito parcial à obtenção do grau de licenciada em Ciências Naturais pelo Departamento Acadêmico de Ensino (DAENS), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

GILBERTO MARTINS FREIRE

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PROFESSOR ORIENTADOR DO TCC

LIA MARIS ORTH RITTER ANTIQUEIRA

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PROFESSOR CONVIDADO DA LICENCIATURA

TALÍCIA DO CARMO GALAN KUNH

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PROFESSOR EXTERNO AO CURSO

PONTA GROSSA, DEZEMBRO 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, e pela permissão, sem Ele nada seria possível.

A minha família, meu esposo Edson Luiz Tiepermann Junior, à minha mãe Rosinei Aparecida Neves, ao meu pai Edson de Oliveira Neves e prima Valquíria Tulio pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Martins Freire, pela imenso incentivo, suporte, paciência e dedicação.

Agradeço a todos os professores em especial aos professores Danislei Bertoni, Igor de Paiva Affonso, Lia Antiqueira, Luciane Tureck, Márcio , e Talícia do Carmo Galan Kunh, por proporcionarem além do conhecimento racional a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

RESUMO

TIEPERMANN, Edineia A. N. **Padrões dimensionais da nbr 14006: Análise comparativa entre as normas e o mobiliário escolar e seus usuários**:2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura em Ciências Naturais - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, 2019.

As crianças em fase escolar passam grande parte do tempo na postura sentada em sala de aula, mas nem sempre se sentem confortáveis e seguras. Os mobiliários escolares junto com outros fatores físicos influenciam em diversos comportamentos dos alunos em sala de aula. Este projeto tem como objetivo verificar a adequação antropométrica entre as normas, as cadeiras escolares e seus respectivos usuários. Observa-se que as cadeiras escolares possuem intervenientes ergonômicos que podem influenciar na saúde física dos alunos e em consequência no seu desempenho escolar. A pesquisa apresenta natureza aplicada, exploratória, descritiva e quantitativa, objetiva coletar dados referentes a medidas antropométricas dos alunos, as medidas do mobiliário (cadeira) confrontando com a NBR 14006:2008. A coleta transcorreu de agosto/2018 até outubro/2019, em uma instituição estadual no município de Ponta Grossa a qual utilizou-se o método direto para realizar as medidas. Foi utilizado o Software Ergolândia 7.0 para obter as estimativas antropométricas dos alunos. Observou-se que nas turmas da investigação os assentos escolares não apresentam as dimensões adequadas para seus usuários e mesmo existindo padrões dimensionais normatizados, estes são negligenciados pelos gestores escolares. O estudo indica que a ausência de interface entre os alunos e os assentos escolares compromete o processo de ensino e aprendizagem e corrobora negativamente com o desenvolvimento músculo esquelético dos educandos que estão em desenvolvimento. Recomenda-se que sejam realizados estudos referentes à altura do assento e o encosto para ampliar a discussão sobre este posto do processo de ensino e aprendizagem nas escolas de ensino fundamental.

Palavras-chave: Ergonomia, Antropometria, cadeira escolar, NBR 14006.

ABSTRACT

TIEPERMANN, Edineia A. N. **Dimensional patterns of NBR 14006: Comparative analysis between standards and school furniture and their users** : 2019. 34 sheets. Final Paper. BSc in Natural Sciences - Federal University of Technology – Campus Ponta Grossa, 2019.

Schoolchildren spend most of their time in the classroom sitting posture but are not always comfortable and safe. School furniture along with other physical factors influence various behaviors of students in the classroom. This project aims to verify the anthropometric adequacy between the norms, the school chairs and their respective users. It is observed that school chairs have ergonomic actors that can influence the physical health of students and consequently their school performance. The research has an applied, exploratory, descriptive and quantitative nature, aiming to collect data regarding anthropometric measurements of students, the measurements of furniture (chair) compared to NBR 14006: 2008. The collection took place from August / 2018 to October / 2019, in a state institution in the city of Ponta Grossa, which used the direct method to perform the measurements. Ergolândia 7.0 software was used to obtain the anthropometric estimates of the students. It was observed that in the research groups the school seats do not have the appropriate dimensions for their users and even if there are standardized dimensional standards, these are neglected by the school managers. The study indicates that the lack of interface between students and school seats compromises the teaching and learning process and negatively corroborates the skeletal muscle development of students in development. the back to broaden the discussion about this post of the teaching and learning process in elementary schools.

Keywords: Ergonomics, Anthropometry, school chair, NBR 14006.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Variáveis usadas em medições de antropometria estática do corpo.....	14
Figura 2 - Padrões dimensionais	15
Figura 3 - Critérios ergonômicos para mesas e cadeiras	17
Figura 4 - Critérios ergonômicos para mesas e cadeiras	17
Figura 5 - Antropometria na Postura Sentada	21
Figura 6 - Conjunto de cadeira e mesa.....	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de Medidas antropométricas.....	14
Quadro 2 - Recomendações para cadeira para conforto do aluno.....	16

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma "A" na postura sentada	23
Gráfico 2 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma "B" na postura sentada	23
Gráfico 3 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma "C" na postura sentada	24
Gráfico 4 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma "A" na postura sentada	25
Gráfico 5 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma "B" na postura sentada	26
Gráfico 6 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma "C" na postura sentada	27
Gráfico 7 - Estimativa antropométrica dos alunos do 8º ano do ensino fundamental turma "A" na postura sentada	28
Gráfico 8 - Estimativa antropométrica dos alunos do 9º ano do ensino fundamental turma "A" na postura sentada	29
Gráfico 9 - Estimativa antropométrica dos alunos do 9º ano do ensino fundamental turma "B" na postura sentada.s.....	30
Gráfico 10 - Estimativa antropométrica dos alunos do 1º ano do ensino médio turma "A" na postura sentada.....	31
Gráfico 11 - Estimativa antropométrica dos alunos do 2º ano do ensino médio turma "A" na postura sentada.....	32
Gráfico 12 - Estimativa antropométrica dos alunos do 3º ano do ensino médio turma "A" na postura sentada.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CTISM	Colégio Técnico Industrial de Santa Maria
NBR 14006	Norma regulamentadora do mobiliário individual escolar
NR 17	Normas regulamentadoras 17
ULAERGO	União Latino-americana de Ergonomia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 PROBLEMA.....	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 Objetivo geral	7
1.2.2 Objetivos específicos	7
1.3 JUSTIFICATIVA	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 HISTÓRICO DA ERGONOMIA.....	9
2.2 ERGONOMIA:	9
2.3 ANTROPOMETRIA	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1. METODOLOGIA	19
3.1.1. Delineamento da pesquisa	19
3.2 Coleta de dados.....	19
3.2.2.1 Software Ergolandia 7.0.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..	
ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Estar matriculado e frequentar uma escola é um direito público subjetivo da criança brasileira (LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996). Assim, encontram-se matriculados alunos que possuem demandas de várias origens – econômicas, humanas e sociais. O espaço escolar possibilita a formação desses indivíduos para o convívio coletivo estabelecendo valores e fazendo cumprir normas, formando indivíduos para exercer sua cidadania plena.

Para as atividades escolares o Ministério da educação estipulou que precisam ocorrer no espaço-tempo de ao menos quatro horas diárias (podendo estende-se de 7 a 9 horas em caso de alunos que frequentam o ensino integral). Nestes duzentos dias letivos, considera-se que o ensino abrange educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, portanto as crianças estão dentro do ambiente escolar durante 16 anos, por pelo menos quatro horas diárias.

Este cenário indica que o aluno permanece anualmente 800 horas dentro de uma sala de aula e a maior parte deste é quase todo sentado na cadeira escolar. Este cenário sugere que o mobiliário escolar esteja antropometricamente adequado aos alunos, visto que cada criança possui dimensões que precisam ser respeitadas e que o ambiente de sala de aula ofereça um pouco de conforto.

Considerando toda a vivencia escolar como estudante, acadêmica e educadora em espaços públicos e privados, observou-se que a maioria dos estabelecimentos não considera a interface do aluno com a cadeira escolar e assim oportunizou-se a presente pesquisa.

Uma cadeira desconfortável propicia ao aluno dispersão da atenção e estresse, necessitando em vários momentos realizar uma auto-regulação de sua postura para ter atenção ao conteúdo. Este procedimento sugere que o processo de ensino aprendizagem fique comprometido nas áreas cognitivas de atenção, linguagem (principalmente escrita) e funções executivas. Corroborando com este cenário, encontram-se um mobiliário (cadeira) não adaptado ergonomicamente aos seus usuários indicando vícios posturais, alterações músculo-esqueléticas e comprometimento na saúde dos educandos.

1.1 PROBLEMA

As crianças em fase escolar passam grande parte do tempo na postura sentada em sala de aula. Para que haja um conforto no período em que se encontram nas instituições de ensino, existe uma demanda para que a cadeira escolar esteja adaptada as características antropométricas dos usuários sentados.

Segundo o dicionário Michaelis (2019) adaptação é:

Ação ou efeito de adaptar (-se); adaptamento; Ato ou efeito de acomodar (-se); acomodação, ajustamento; processo pelo qual os indivíduos (ou as espécies) passam a possuir caracteres adequados para viver em determinado ambiente.

Tendo como base o significado de adaptação, para uma cadeira escolar estar adaptada esta precisa possuir características antropométricas de seu usuário (aluno) de modo a oferecer conforto e segurança para que os mesmos possam desenvolver suas atividades escolares com eficiência.

De acordo com Franceschi (2013) a criança permanece na postura sentada a maior parte do tempo na escola. Há uma projeção de que tenha problemas lombares que se justificam pelo fato de haver nesta postura a compressão dos discos intervertebrais e também a imobilidade postural.

Segundo Lida (2005) o início dos estudos ergonômicos deu-se com vistas ao trabalhador. No cenário escolar o posto de trabalho do aluno é o mobiliário escolar, então os conhecimentos ergonômicos são solicitados para diagnosticar possíveis intervenientes neste ambiente, que nesta investigação será o mobiliário escolar “cadeira” e sua adequação ao seu usuário “aluno”.

Normalmente, tem-se a idéia de que o homem precisa adaptar-se ao seu trabalho às suas características e necessidades, no entanto a intervenção ergonômica demonstra o contrário, é o artefato que necessita moldar-se ao homem (FRANCESCHI, 2013). A relevância dos artefatos estarem dentro dos princípios da ergonomia são que, evitam-se energias dispendidas sem retorno, as fadigas físicas e mentais (VIEIRA, 2012). Então, o aluno perde parte de sua concentração no processo de aprendizagem. Caso o mobiliário não esteja adaptado as suas necessidades antropométricas, haverá uma carga física desnecessária causando desconforto e perda da concentração para as atividades de sala de aula.

Este projeto de pesquisa tem por objetivo analisar as dimensões das cadeiras escolares e seus usuários de um Colégio Estadual de ensino da cidade de Ponta Grossa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as dimensões das cadeiras escolares e seus usuários de um Colégio da rede estadual de ensino da cidade de Ponta Grossa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar as medidas antropométricas dos alunos de uma instituição de ensino da rede estadual de ensino do Município de Ponta Grossa;
- Obter as medidas das cadeiras escolares da instituição de ensino;
- Confrontar as medidas dos alunos com as medidas das cadeiras escolares;
- Observar as medidas das cadeiras escolares com a norma NBR 14006:2008.

1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com Moro (2005) o mobiliário escolar e outros fatores físicos, é notadamente um elemento da sala de aula que influi circunstancialmente no desempenho, segurança, conforto e em diversos comportamentos dos alunos. O mobiliário, em função dos requisitos da tarefa, determina a configuração postural dos usuários e define os esforços e elementos essenciais para a adoção de comportamentos diversos estabelecidos em uma jornada estudantil em sala de aula, além de manter vínculo restrito com a absorção do conhecimento.

Sobre a importância do mobiliário escolar Bergmiller (1999) aponta que o mobiliário escolar precisa ser tratado dentro do contexto amplo do aprendizado e educação. Isso, pois essa questão influencia drasticamente na aprendizagem escolar, e no comportamento dos alunos e de sua saúde.

O cenário da sala de aula se adaptado ergonomicamente as características físicas do aluno, indica um bom desempenho escolar e evita danos a saúde física do aluno como má postura, desvios lombares a qual uma cadeira escolar não adaptada provoca em seus usuários (alunos).

Apesar de haver outros fatores ergonômicos que influenciam no desempenho estudantil, como à iluminação, temperatura, ruído escolheu-se a cadeira escolar como estudo, pois se percebe maior insatisfação dos alunos sobre esse quesito. Em um estudo realizado em Recife no ano de 2006, observou-se como resultado o fator mais desconfortável perante o olhar dos estudantes “a cadeira escolar”.

Na amostra pesquisada, a cadeira escolar foi o principal fator de desconforto relatado, o que demonstra a importância do seu aperfeiçoamento ergonômico (VIEIRA, 2008)

Os autores Bracciali e Vilarta (2000) atentam ao fato que cadeiras que não estão adequadas aos alunos, os obrigam a sentar em uma postura inadequada, e se essa postura for mantida por longo tempo, provocam dores no conjunto de músculos que são utilizados na postura incorreta.

Quando a carteira escolar apresenta-se inadequada as características antropométricas dos alunos, aumenta a demanda para se adequar e sentir-se confortável (auto ajuste) sugerindo desvio de atenção à aula:

[...] Inteirar-se e conhecer acerca do assunto é uma necessidade maciça e urgente para que se transforme a consciência ergonômica e física do público escolar em uma realidade. Ressalte-se que a utilização de equipamento mobiliário adequado é um importante para o apoio à eficiência dos métodos pedagógicos e, conseqüentemente, a aprendizagem. (Reintera Revista Adnormas 2018, S/P).

Segundo Gil (1997) a ergonomia tem se interessado, cada vez mais, pelas atividades de ensino, procurando torná-las mais eficientes, entendendo que a concentração dos alunos durante as atividades em sala de aula pode ser facilitada por um ambiente adequado. A concentração dos alunos também é influenciada por estímulos do ambiente como dimensões de sala de aula, iluminação, temperatura e outros recursos. Portanto o mobiliário escolar é um recurso de apoio no processo ensino-aprendizagem, sendo que o conforto psicológico e físico inspira o rendimento escolar. (BERGMILLER, 1999).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO DA ERGONOMIA

Para entender-se como iniciou o pensamento ergonômico é necessário transcorrer a história; isto posto, a ergonomia mesmo sem tal nomenclatura está presente desde quando o homem iniciou a construção de artefatos de maneira a otimizar o processo para ter maior desempenho; como exemplos empunhaduras e foices adaptadas a forma e movimento da mão. (MORAES e MONTALVÃO, 2000).

Como destaque tem-se o Código de Hamurabi (Rei da Babilônia) escrito em 1700 a. C o qual descrevia situações com pensamentos ergonômicos como medidas de configuração laboral possuindo planificação e controle de produção tendo como base a contagem da mão das pessoas que trabalhavam as sequencias das tarefas, a duração das mesmas para sua execução. (RIVAS, 2007)

No entanto a preocupação era a agilidade no trabalho, não se relacionava com a saúde do trabalhador, um estudo iniciado no século XVII com o médico italiano, Bernardino Ramazzini redigia a respeito das lesões ocasionadas pelo trabalho escrevendo um livro de título “*De Morbis Artificum Diatriba*”; esses descritos foram complementados por Patissier em 1822 (SILVA e PASCHOARELLI, 2010).

A fisiologia contribuía de modo significativo para a questão da ergonomia física; Para realizar os estudos acerca do ser humano os fisiologistas utilizavam-se de métodos, técnicas e equipamentos os quais proporcionavam mensurar o desempenho físico do ser humano. (VIDAL, 1994).

No século XX Jules Amar desenvolveu estudos sobre a ergonomia no campo, criando o primeiro laboratório de pesquisa sobre investigação do trabalho profissional, observando os diferentes tipos de contração muscular (dinâmica e estática) os quais são bases da ergonomia do trabalho físico. (SILVA e PASCHOARELLI, 2010).

Nos séculos XIX e XX, a América Latina, inicia seus primeiros passos no estudo da ergonomia e o Brasil é pioneiro (1960) suas pesquisas ocorrem na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo com a abordagem “O Produto e o Homem”.

Outro salto para a ergonomia brasileira foi a fundação da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) que ocorreu na data de 30 de novembro de 1983 (MORAES, 1999).

Em 1978 definiu-se a portaria de nº. 3.214 de 08.06.1978 do Ministério do Trabalho, que abordava sobre as normas regulamentadoras relativas a segurança e medicina do trabalho que em 23 de agosto de 1990 modificou-se pela Portaria nº. 3.751 de 23.08.1990 do Ministério do Trabalho que: "Visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente" (NR 17 – ERGONOMIA, 1990, p.1);

Esta portaria veio regulamentar as condições ergonômicas dos trabalhadores, de modo a garantir a segurança e conforto dos mesmos, neste momento regidos por uma norma.

No Congresso da Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo) de 1987 surge a intenção da união de uma articulação com os países latino-americanos, interessando-se os países da Colômbia, Chile e Brasil surge desta forma a ULAERGO (União Latino-americana de Ergonomia) tendo a intenção do cumprimento de algumas metas, como o desenvolvimento de uma revista latino-americana de ergonomia e criação de uma comissão de elaboração de uma grade curricular mínima em ergonomia, além do propósito da ULAERGO pode tornar mais dinâmico as mudanças na ergonomia dos países participantes (SOARES, 2006).

Desde então a ULAERGO tem crescido consideravelmente estando até outubro de 2018 com 11 países integrantes: Brasil, Colômbia, Chile, Argentina, México, Venezuela, Cuba, Bolívia, Uruguai, Equador e Peru. (ULAERGO, 2018)

No Brasil há a associação brasileira da ergonomia fundada em 1983 e também existe uma lei de nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, em que é obrigatória a observância de normas de segurança e medicina do trabalho.

Em 1978, a portaria 3.214 de 08 de junho de 1978 aprovou as Normas Regulamentadoras (NRs) que transcreve sobre as normas relativas à segurança e medicina do trabalho, mais especificamente sobre o levantamento e transporte de cargas, as bancadas, mesas e assentos.

Já em 1990 as NRs (Normas regulamentadoras) são endossadas, estabelecendo parâmetros e colocando-se a obrigatoriedade do estudo da organização do trabalho.

Ao entender o histórico da ergonomia, no próximo tópico o estudo sobre a colaboração da ergonomia para a saúde, conforto e eficiência do homem em seu posto de trabalho.

2.2 ERGONOMIA

Ergonomia deriva de duas palavras gregas “ergon” que significa trabalho e “nomos” que significa regras; Assim analisando a palavra é a ciência que estuda a relação homem com o trabalho. (ABERGO, 2017)

O seu estudo tem como foco o bem-estar, segurança e a eficácia de quem trabalha, modificando os sistemas de atividades tendo como referência as características, habilidades, limitações de seu usuário, portanto a ergonomia pretende dar ao usuário de determinado local, o conforto, eficiência e segurança.

A primeira definição de ergonomia deu-se em 1857, por Wojciench Jarstembowsky, cientista polonês, estabelecendo a seguinte definição: “A ergonomia como uma ciência do trabalho a qual requer que entendamos a atividade humana em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação” (JASTRZEBOWSKI, 1857).

Para Daniellou (2004) a ergonomia é um conjunto de conhecimentos sobre o ser humano (fisiologia, psicologia, funcionamento cognitivo e prática de ação). É a relação entre o trabalhador e seus meios, métodos e espaços de trabalho. (DANIELLOU, 2004).

Para Vidal a ergonomia é a “Disciplina para ação sobre o real” (ANTUNES LIMA, 2011, p.36). Apesar de diversos autores conceituarem a ergonomia, todos entendem a ergonomia como o relacionamento entre o homem e a máquina utilizando-se dos conhecimentos que se tem de fisiologia, psicologia, anatomia, para que o homem evite sofrer lesões, e realize suas atividades com segurança conforto e eficácia.

A Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO (2013), no mês de agosto de 2000, propôs uma definição oficial:

É uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, é a aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem

para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (ABERGO, 2013, S/P)

Assim a ergonomia visa melhorar as situações desarmônicas, devido as inadequações dos ambientes e sua gama de outras matérias associadas. LEPLAT (1977) “[...]aponta que a ergonomia é uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquina”. E para que alcance-se o que se propõe a ergonomia em suas conceituações desenvolveu alguns objetivos:

Controlar a introdução de novas tecnologias nas organizações e sua adaptação às capacidades e habilidades da força laboral existente. Aumentar a satisfação e motivação no trabalho. Adaptar o local e as condições de trabalho em relação às características do trabalhador. Definir requisitos para a compra de máquinas, equipamentos ergonômicos e outros materiais. Identificar, analisar e minimizar os riscos ocupacionais. (FRANCESCHI, 2013, P.16)

Nesta investigação, entende-se que um mobiliário adequado não causa ao estudante angustia, dor, insatisfação em relação a sua cadeira escolar.

A ergonomia é uma área do conhecimento que tem uma especificidade bem particular, pois possui um caráter interdisciplinar apoiando-se em diversas áreas do conhecimento humano (VIEIRA, 2002). Também possui algumas naturezas, sendo de natureza, útil, prática, aplicada e científica.

A disciplina é útil, pois realiza os processos de modelagem da realidade e provoca melhoria das interfaces entre humanos e o sistema de produção. É disciplina prática, pois encontra soluções que se adequam aos usuários, operadores e realidade de empresas e organizações. Disciplina aplicada, pois aplicam-se os melhoramentos encontrados nas empresas e é disciplina científica porque provoca a necessidade do desenvolvimento de estudos de diversas características humanas, enlaçando-se com as questões tecnológicas para a realização de projetos com boas interfaces, interligando-se a diversos profissionais para melhor qualidade operacional como fisiologista, psicólogo, sociólogo, tecnólogo de estratégia e organização dentre outras. (VIDAL, 2000).

A Ergonomia é uma ciência interdisciplinar. Ela compreende a fisiologia e a psicologia do trabalho, bem como a antropometria é a sociedade no trabalho. O objetivo prático da Ergonomia é a adaptação do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários, do meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos, ao nível industrial,

propicia uma facilidade do trabalho e um rendimento do esforço humano. (GRANDJEAN, 1968, p.15).

Compreende-se que a ergonomia é uma ciência interdisciplinar, no próximo tópico discorrer-se-á sobre a antropometria, embora o estudo das medidas do corpo humano tenha ganhado um grande impulso desde as épocas das grandes guerras mundiais, hoje em dia ainda é desconhecida para muitos, sendo muitas vezes ignoradas ou passada despercebida, por não conhecerem sua importância e sua aplicabilidade, principalmente na abordagem ergonômica do trabalho (BATALHA e MEJIA, 2019).

2.3 ANTROPOMETRIA

A antropometria relaciona-se ao estudo das medidas físicas e corporais do ser humano de modo a embasar a construção de artefatos que sejam proporcionais a tais medidas (MÁSCULO, 2011). De acordo com Iida (2005) a antropometria refere-se às medidas físicas do corpo humano, também abordando as variações e os alcances dos movimentos.

Pequini (2005) define a Antropometria como base fundamental para desenvolver o trabalho ergonômico, ainda Norton e Olds (2005) revalida a importância da antropometria como vital para a ergonomia.

A Antropometria é subdividida em antropometria física (biológica) e cultural; nesta pesquisa o foco será na antropometria física. A antropometria física ocupa-se com a natureza física do homem, sua origem, evolução, estrutura anatômica, seus processos fisiológicos, a diferenciação racial entre as populações modernas e antigas. (SANTOS, 1997)

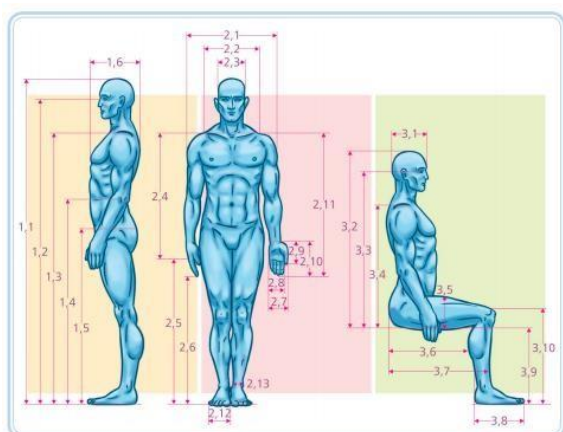
As medidas antropométricas são realizadas por alguma motivação, e essa definição é essencial para o encaminhamento da pesquisa e a aplicação antropométrica e a partir desses dados é possível obter detalhes e realizar abordagens ergonômicas com maior precisão. (IIDA, 2005). De acordo com Franceschi (2013) existem três tipos de medidas antropométricas: estática, dinâmica e funcional que serão definidas no quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de medidas antropométricas.

Medidas antropométricas	Postura corporal
Estática	Corpo parado ou com pouco movimento.
Dinâmica	Alcance dos pequenos movimentos, normalmente maior parte do corpo está estático.
Funcional	Na execução de tarefas específicas.

Fonte: Autoria própria.

Como o trabalho desenvolve sobre o aluno sentado em cadeira escolar, o tipo de medida utilizado é a estática, já que o aluno permanece sentado no decorrer da aula, portanto o corpo permanece parado. A figura 1 destaca as variáveis utilizadas em medições de antropometria estática do corpo.

Figura 1 - Variáveis usadas em medições de antropometria estática do corpo.

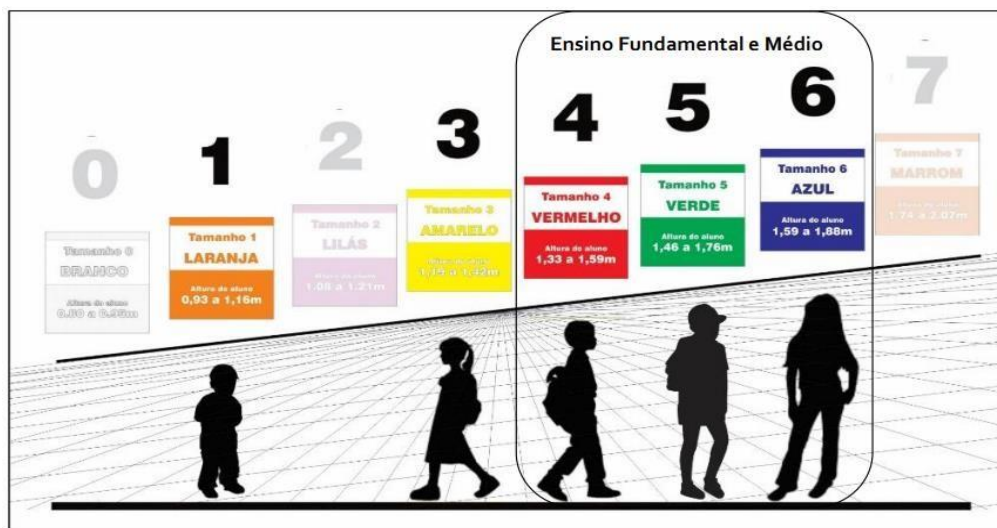
Fonte: CTISM (Colégio Técnico Industrial de Santa Maria) (2013).

Para melhorar a interface dos alunos com o assento escolar em 1970 percebeu-se que as cadeiras deveriam possuir mais de um padrão para atender a demanda de variação antropométrica dos alunos. Assim, recomendaram-se na época três padrões dimensionais, pequeno, médio e grande. Um avanço para aquele período (BERGMILLER, 1999).

As normas referentes ao mobiliário escolar foram atualizadas em 1997 pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) incluindo a NBR 14006, que prevê sete padrões para mesa e cadeira escolar sendo elaboradas para atender o público infantil e adulto.

Em 2015 com a portaria n.º 184, de 31 de março de 2015 descreve-se 8 tamanhos diferenciados de mesa e cadeiras utilizando também a classificação por cores, observe a figura 2.

Figura 2 - Padrões dimensionais.



Fonte: NBR14006 (2008).

Essa classificação por cores, é uma facilidade, pois são usadas também para a construção dos conjuntos, mesas e cadeiras que devem seguir o padrão das cores, facilitando, para o aluno, que sabendo sua altura, saberá em qual mesa deverá se sentar possibilitando que não necessite o tempo todo estar se auto regulando propiciando uma aprendizagem mais eficaz, com menos possibilidades à erros.

Tal classificação por cores também é mencionada por FREIRE (2008), afirmando que há certa atratividade das cadeiras devido as cores que corroboram para manutenção, facilitando a atingir o objetivo proposto.

E o objetivo da norma é colaborar para que haja a aducação do design do mobiliário à antropometria dos alunos, já que o dimensionamento das cadeiras escolares do padrão da NBR 14006:2008 já abrange as variações antropométricas.

Devido a legislação brasileira na Norma Regulamentadora 17 ser mais específica aos trabalhadores, até o presente momento não possui abordagem aos estudantes, muitas vezes o mobiliário necessário a atividade despreza as diferentes faixas etárias e questões antropométricas, tendo ausência de reguladores nestes itens que são primordiais e básicos no cotidiano dos alunos (NR17, 2009).

No posto de estudo o aluno utiliza a cadeira, sua inadequação pode condicionar o aluno a uma má postura, e embutir a ele esforços extras, dispensáveis aos quais causam desgastes físicos e a dispersão da atenção ao conteúdo, pois eles precisam estar se movimento com maior frequência para que encontre uma posição que se sinta confortável (CARVALHO, 2001).

As cadeiras não adaptadas antropometricamente aos alunos não facilitam a postura adequada, causando problemas de saúde como dores fortes, constrangimentos na coluna vertebral - lordose, cifose e escoliose (BRACCIALLI e VILARTA, 2000).

Um assento muito alto pode causar dor na parte inferior das pernas, joelhos e pés, muito baixo na parte do dorso e pescoço, e se o assento não tiver encosto a dor ocorre nos músculos extensores do dorso (AMARAL, 2005).

A disposição de condições físicas favoráveis propicia diminuição da ocorrência de desconforto, e pode repercutir na disciplina do aluno, portanto o mobiliário deve ser pensado como ponto que interfere na aprendizagem escolar como propõe Souza (1999) o mobiliário escolar deve ser tratado dentro do contexto amplo da educação e da aprendizagem.

Existe também a BS 3030 (norma internacional) referindo-se a recomendações que são necessárias ao conforto do aluno. Esta norma aborda alguns padrões mínimos segundo SOUZA (1999).

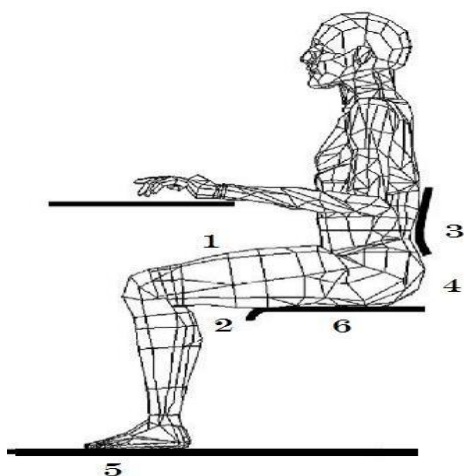
Quadro 2 - Recomendações para cadeira para conforto do aluno.

Especificação da cadeira escolar	Recomendações Ergonomicas
Encosto	Precisa apoiar a região lombar entre a terceira e quinta vértebra, e a região dorsal; A inclinação do encosto em relação ao assento deve ter o mínimo 100° e no máximo 105°.
Assento	Há necessidade de um espaço livre entre o apoio lombar e a superfície do assento; A borda frontal da superfície do assento deve ser arredondada (raio mínimo = 40 mm); A altura do assento deve permitir que as plantas dos pés se apoiem no chão totalmente; O comprimento do assento (profundidade) é determinado pelo comprimento da região posterior da coxa, considerando o limite deste comprimento e a região sacra; A largura do assento deve estar alinhada a largura do ombro; O assento horizontal pode ter inclinação até 4°; O design no assento precisa permitir que o tronco se apoie nos dois ossos do ísquio.
Altura	Precisa estar em conformidade a parte inferior da mesa.

Fonte: SOUZA (1999).

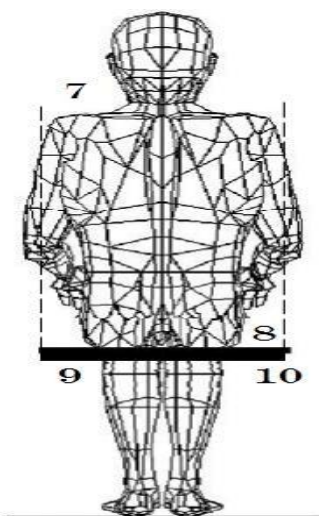
As figuras 3 e 4 delimitam os padrões antropométricos para visualização.

Figura 3: Critérios ergonômicos para mesas e cadeiras.



Fonte: Adaptada de Domínio público (1999).

Figura 4: Critérios ergonômicos para mesas e cadeiras.



Fonte: Adaptada de domínio público (1999).

As medidas corporais são obtidas através da ciência da antropometria, desta forma endossa-se a gradiosidade de tal ciência, pois esta considera os atributos antropométricos de cada indivíduo agregando na compreensão das dificuldades encontradas que cada sujeito possuirá, e ainda melhor, conseguirá desenvolver estudos que ajudarão na construção de artefatos que não causem danos e lesões aos seus usuários, corroborando para que o aluno possa ter adequação postural.

Como cita MAFRA (2006) os equipamentos que atendem as características de seus usuários evitam estresse e acidentes, o que é possível com a realização de medida antropométrica afim de que tais produtos sejam projetados a cada individuo. Outro ponto importante para ressaltar, é a fidelidade e o cuidado na realização das medidas antropométricas, pois a qualidade na coleta de dados refletirá nos resultados obtidos e na possível intervenção.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. METODOLOGIA

3.1.1. Delineamento da Pesquisa

A pesquisa apresenta natureza aplicada (GIL, 2007), objetiva coletar dados referentes a medidas ergonômicas dos alunos e do mobiliário (cadeira) utilizados pelos estudantes, definindo se esse mobiliário está ergonomicamente adequado e de acordo com a NBR 14006:2008.

O procedimento técnico adotado foi da pesquisa ação, pois visa o diagnóstico de um problema com intenção de elaborar ações e soluções.

O levantamento de dados transcorreu de agosto/2018 até junho/2019, em uma instituição estadual no município de Ponta Grossa a qual se utilizou o método direto para realizar as medidas antropométricas.

O método é classificado como direto quando as leituras de instrumentos entram em contato direto com o corpo humano (utilização de réguas, esquadros, paquímetros, trenas, fita métricas, transferidores, balanças, dinamômetros, verificando medidas lineares, angulares, de superfícies tridimensionais, de peso e forças (IIDA, 2005).

No caso deste estudo serão utilizadas régua e fita métrica para mensurar a altura dos alunos e as medidas das cadeiras utilizadas pelos alunos em sala de aula.

3.2.2 Coleta de Dados

Foram realizadas medidas antropométricas dos alunos na postura em pé. O procedimento adotado foi colar a fita métrica na parede e os alunos ficarem em decúbito dorsal voltados para parede sem os sapatos. Depois foi utilizada uma régua posicionada horizontalmente sobre a cabeça tocando em uma de sua extremidade na fita. Neste ponto foi realizada a leitura da altura do aluno. A amostra foi composta por 316 alunos do turno matutino, vespertino e noturno. Foram realizadas medidas da altura de 12 turmas do Colégio Estadual Francisco Pires Machado, cito-as sexto ano do ensino fundamental (turmas “A”, “B” e “C”), sétimo ano do ensino

fundamental (turmas “A”, “B” e “C”), oitavo ano do ensino fundamental (turmas “A”), nono ano do ensino fundamental (turmas “A” e “B”), primeiro ano do ensino médio (turma “A”), segundo ano do ensino médio (turma “A”), terceiro ano do Ensino médio (turma “A”) Depois de coletado os dados, foram inseridos no banco de dados do *software* ergolândia 7.0 para se obter as estimativas antropométricas dos alunos na postura sentada. Posteriormente, foram construídos gráficos para apresentar os resultados e ementar as discussões.

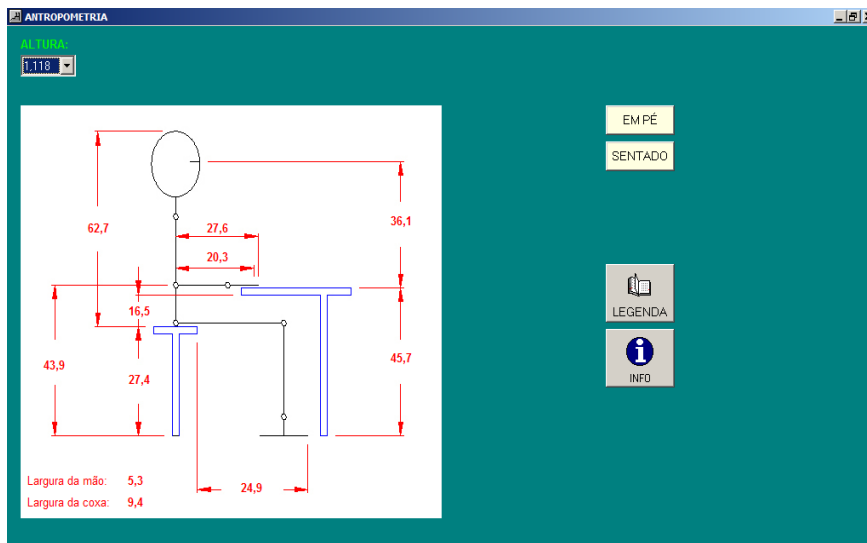
3.2.2.1 *Software* Ergolândia 7.0

O *software* ergolândia é um instrumento que visa colaborar para estudos ergonômicos possuindo uma variável de 26 ferramentas ergonômicas, o *software* foi desenvolvido pela FBF Sistemas (empresa de desenvolvimento de *softwares*).

Fornecem dados que permitem a percepção de riscos ocupacionais e também é um meio de evitar tais riscos podendo ser utilizado por qualquer pessoa que se sinta interessada em aprender e utilizar as ferramentas ergonômicas.

É uma ferramenta de fácil acesso e utilização e é cedida gratuitamente durante o período de trinta dias, após este prazo é necessário adquirir a licença.

Utilizamos entre as vinte e seis ferramentas a ferramenta antropometria, nesta ferramenta, inserimos a altura do aluno no canto superior esquerdo e o *software* forneceu as estimativas antropométricas para o assento dos alunos na postura sentada como se observa na figura 5.

Figura 5 – Antropometria na Postura Sentada.

Fonte: *Software Ergolândia 7.0.*

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados através de gráficos que confrontaram a antropometria dos alunos, o comprimento do assento das cadeiras escolares e as normas. A seguir será apresentada na figura 6 a cadeira utilizada pelo estabelecimento de ensino e os gráficos comparativos referentes a cada turma.

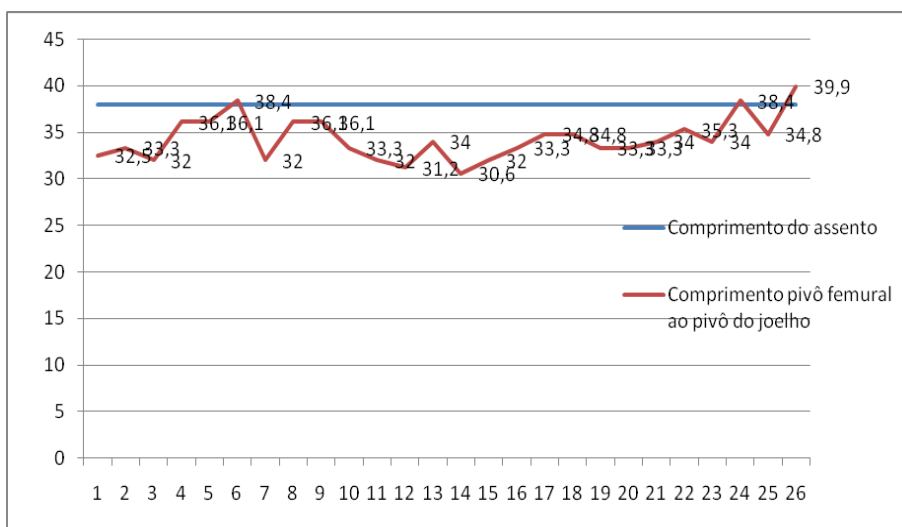
Figura 6 – Conjunto de cadeira e mesa (cadeira com comprimento do assento de 38cm).



Fonte: Autoria própria.

Na turma do sexto ano “A” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76) e tamanho azul 6 (1,59 até 1,88). Nesta turma foi encontrado um aluno com antropometria abaixo da medida mínima 1,32 e dois alunos que irão utilizar o tamanho cor verde, e os demais irão utilizar o tamanho cor vermelho. O gráfico 1 apresenta que só dois alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado.

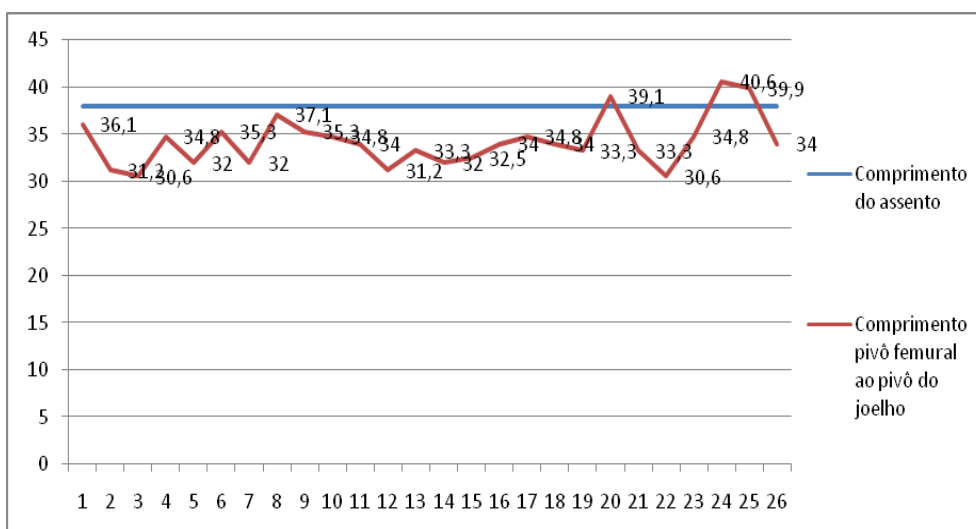
Gráfico 1 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma “A” na postura sentada.



Fonte : Autoria própria.

Na turma do sexto ano “B” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76) e tamanho azul 6 (1,59 até 1,88). Nesta turma foram encontrados dois alunos com antropometria abaixo da medida mínima 1,31 e 1,32 e três alunos dois alunos que irão utilizar o tamanho cor verde 1,61, 1,64 e 1,67. O gráfico 2 apresenta que um aluno apresenta antropometria adequada para o assento escolar estudado.

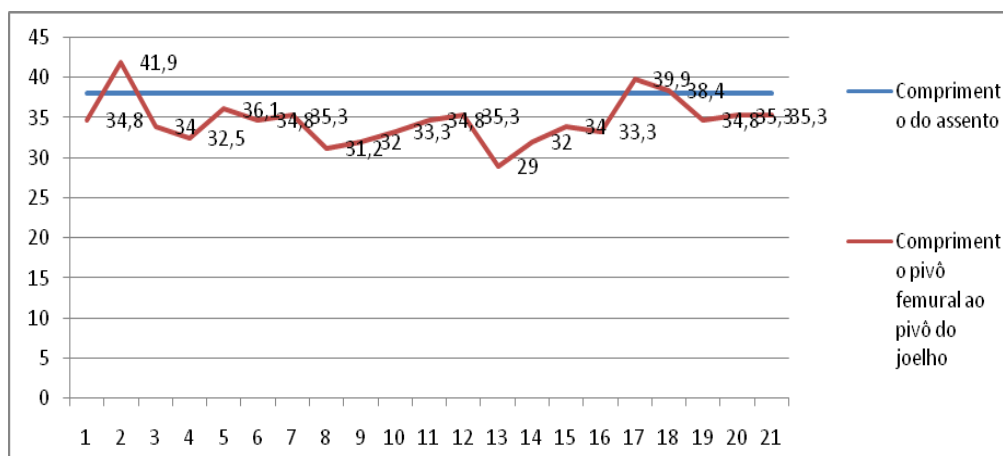
Gráfico 2 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma “B” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do sexto ano “C” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76) e tamanho azul 6 (1,59 até 1,88). Nesta turma foi encontrado um aluno com antropometria abaixo da medida mínima 1,27 e dois alunos que irão utilizar o tamanho cor verde 1,64 e 1,71. O gráfico 3 apresenta que um aluno apresenta antropometria adequada para o assento escolar estudado.

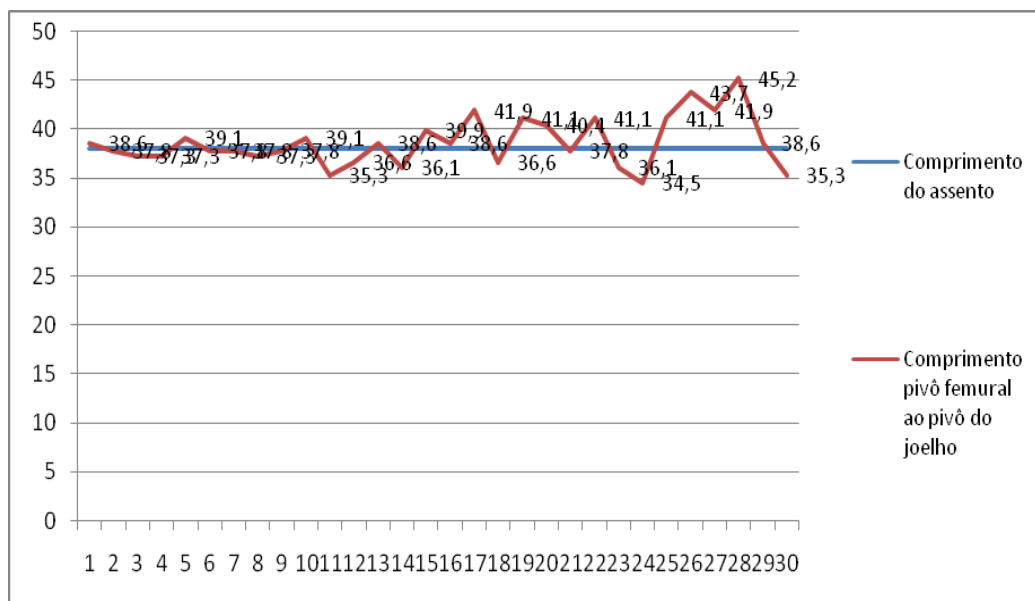
Gráfico 3 - Estimativa antropométrica dos alunos do 6º ano do ensino fundamental turma “C” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do sétimo ano “A” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76) e tamanho azul 6 (1,59 até 1,88). Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e nove alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde e um aluno tamanho cor azul. O gráfico 4 apresenta que dezesseis alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e 15 não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

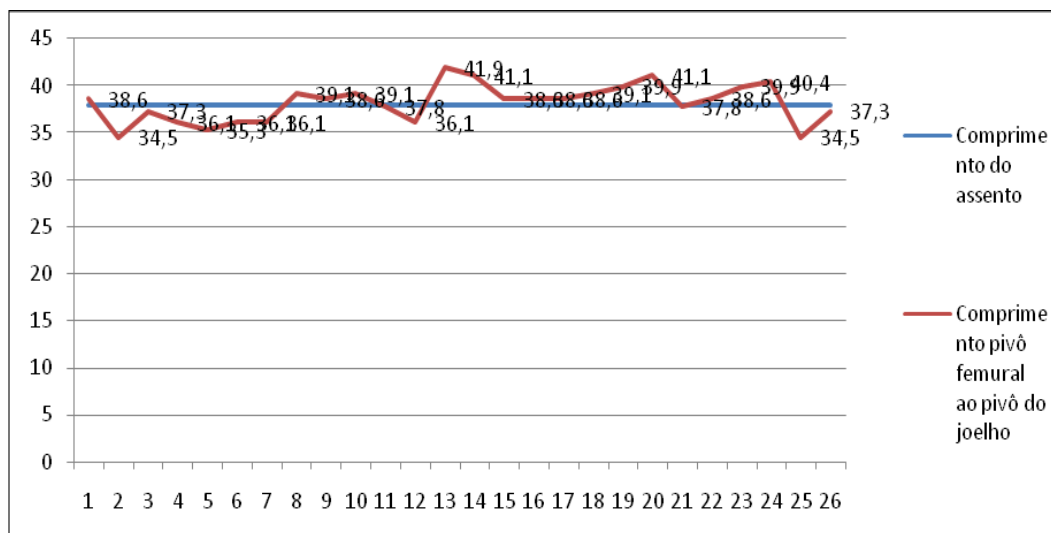
Gráfico 4 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma “A” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do sétimo ano “B” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos não é necessário utilizar cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e sete alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde. O gráfico 5 apresenta que dezoito alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e oito não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

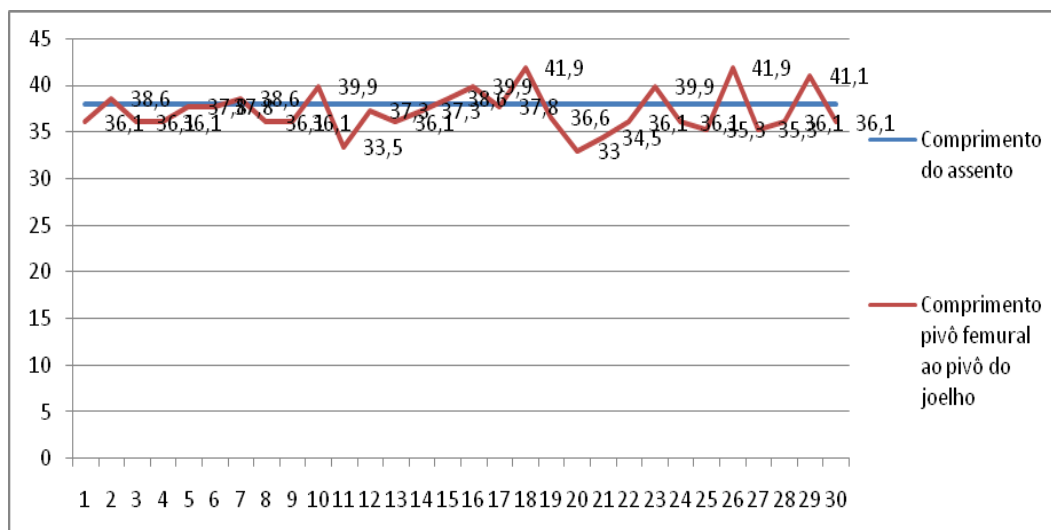
Gráfico 5 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma “B” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do sétimo ano “C” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos não é necessário utilizar cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e seis alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde. O gráfico 6 apresenta que quatorze alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e dezesseis não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

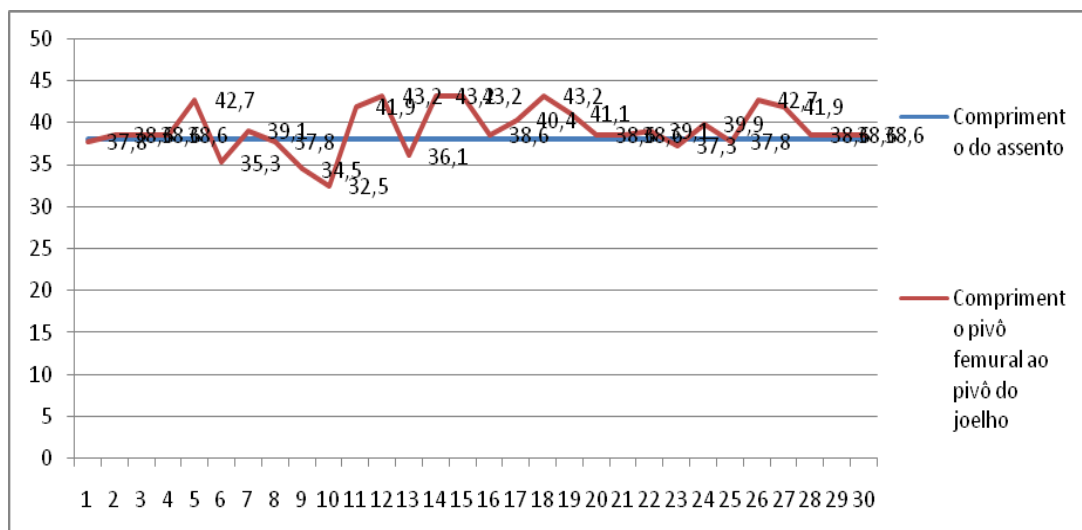
Gráfico 6 - Estimativa antropométrica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental turma “C” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do oitavo ano “A” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos não é necessário utilizar cadeiras da cor azul 6. Foi encontrado um aluno com antropometria abaixo da medida mínima (1,32) e onze alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde 5. O gráfico 7 apresenta que vinte e dois alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e nove não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

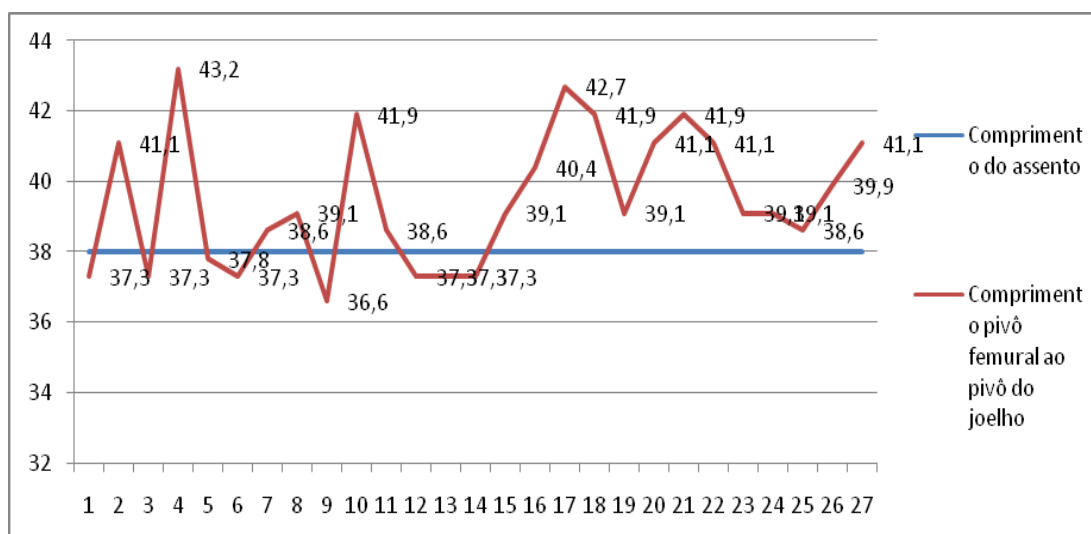
Gráfico 7 - Estimativa antropométrica dos alunos do 8º ano do ensino fundamental turma “A” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do nono ano “A” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59) e tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos não seria necessário utilizar cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e treze alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde 5. O gráfico 8 apresenta que um aluno possui antropometria adequada para o assento escolar estudado e vinte e sete não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

Gráfico 8 - Estimativa antropométrica dos alunos do 9º ano do ensino fundamental turma “A” na postura sentada.

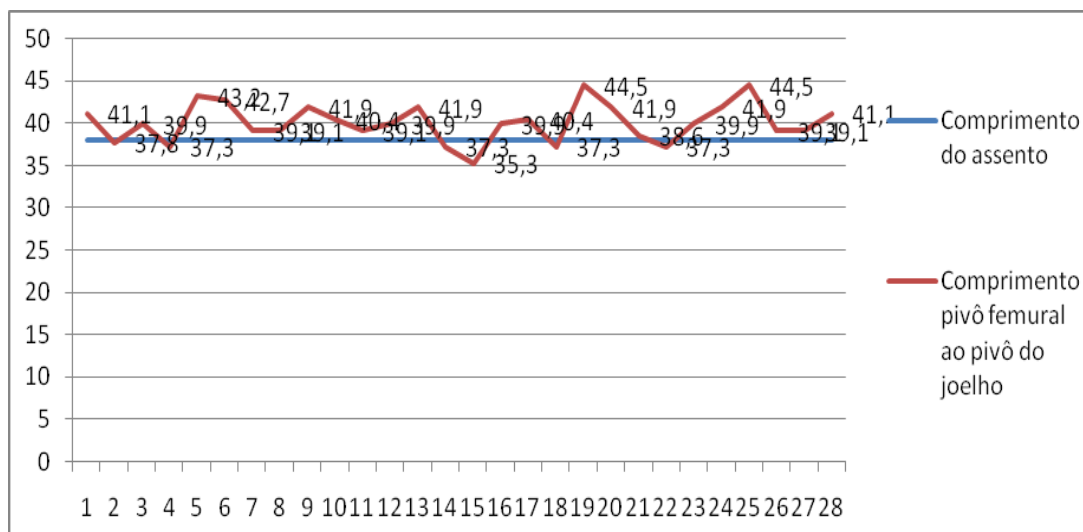


Fonte: Autoria própria.

Na turma do nono ano “B” segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos seria necessário dois alunos utilizarem cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e dezessete alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde

5. O gráfico 9 apresenta que quatro alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e vinte e cinco não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

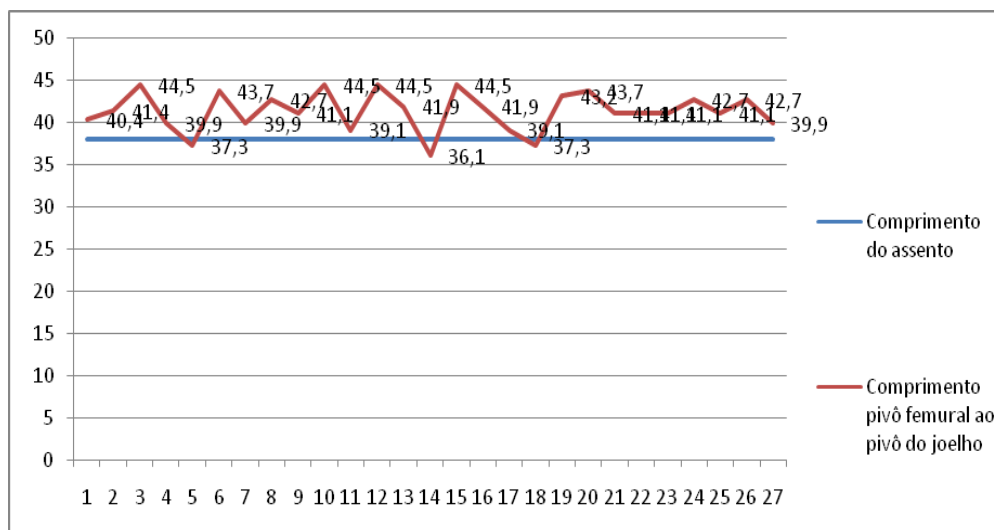
Gráfico 9 - Estimativa antropométrica dos alunos do 9º ano do ensino fundamental turma “B” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do primeiro ano “A” do ensino médio segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59), tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos seria necessário cinco alunos utilizarem cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e dezoito alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde 5. O gráfico 10 apresenta que dois alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e vinte e seis não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

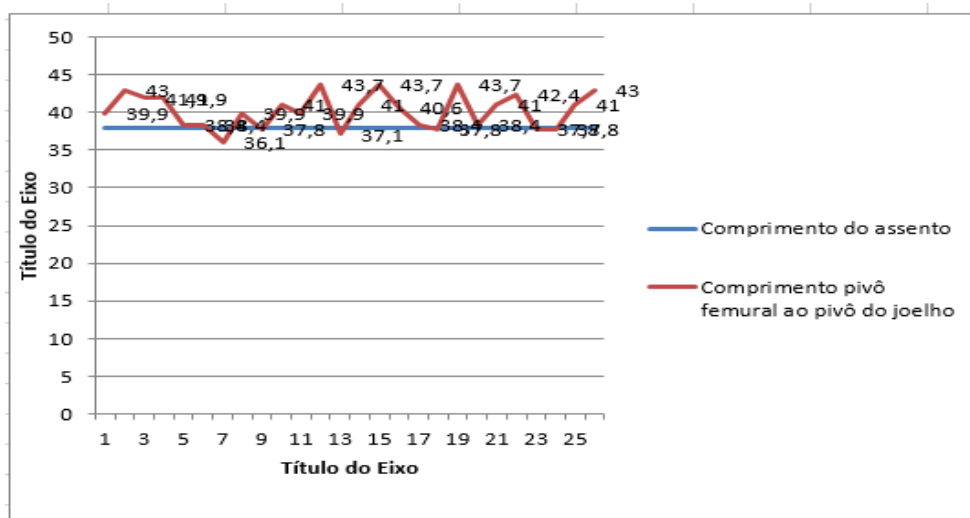
Gráfico 10 - Estimativa antropométrica dos alunos do 1º ano do ensino médio turma “A” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do segundo ano “A” do ensino médio segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59) e tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos seria necessário seis alunos utilizarem cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e dezessete alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde 5. O gráfico 11 apresenta que quatro alunos possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e vinte e dois não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

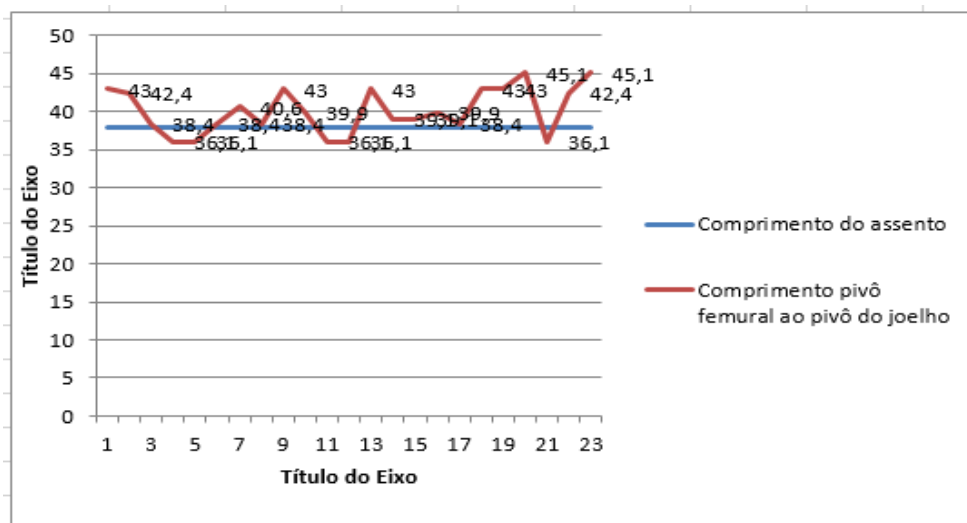
Gráfico 11 - Estimativa antropométrica dos alunos do 2º ano do ensino médio turma “A” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

Na turma do terceiro ano “A” do ensino médio segundo a NBR 14006 deverá ser adotado tamanho cor vermelha 4 (1,33 até 1,59) e tamanho cor verde 5 (1,46 até 1,76). Nesta série devido a antropometria dos alunos seria necessário cinco alunos utilizarem cadeiras da cor azul 6. Não foi encontrado aluno com antropometria abaixo da medida mínima e treze alunos deveriam utilizar cadeiras do tamanho cor verde 5. O gráfico 12 apresenta dois alunos que possuem antropometria adequada para o assento escolar estudado e trinta e um não apresentam antropometria adequada para o assento escolar.

Gráfico 12 – Estimativa antropométrica dos alunos do 3º ano do ensino médio turma “A” na postura sentada.



Fonte: Autoria própria.

As cadeiras da escola em estudo eram todas da mesma cor e apresentavam as mesmas dimensões. A classificação das cadeiras escolares por cores definidas na norma tem o objetivo de facilitar a usabilidade. Então, se os alunos não tem conhecimento das normas e as escolas não tem bancas com padrões diferenciados a realidade se contrapõe aos estudos da área. Para Freire (2008), há certa atratividade das cadeiras com cores diferenciadas o que facilita atingir o objetivo proposto. A norma indica que a concepção dos conjuntos devem seguir o padrão de cores o que facilita para o aluno, qual conjunto poderá ser utilizado, depois que o mesmo souber sua altura.

Os autores Moro (2005) e Bergmiller (1999) apontam que o mobiliário escolar e outros fatores físicos são ementos da sala de aula que influenciam circunstancialmente no desempenho, segurança, conforto e em diversos comportamentos dos alunos e que precisa ser conduzido dentro do contexto escolar com maior responsabilidade. De acordo com Vieira (2008) em seus estudos a cadeira foi o principal fator de desconforto, necessitando evoluir ergonomicamente.

Um ponto de reflexão sobre este tema é a ausência de intervenção por parte da gestão escolar e das coordenações municipais e estaduais, este estudo sugere que este tópico faça parte da formação continuada de gestores e professores para desencadear políticas públicas nesta direção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que nas turmas da investigação os assentos escolares não apresentam as dimensões adequadas para seus usuários e mesmo existindo padrões dimensionais normatizados, estes são negligenciados pelos gestores escolares.

O estudo indica que a ausência de interface entre os alunos e os assentos escolares compromete o processo de ensino e aprendizagem e corrobora negativamente com o desenvolvimento músculo esquelético dos educandos que estão em desenvolvimento.

Recomenda-se que sejam realizados estudos referentes à altura do assento e o encosto para ampliar a discussão sobre este posto do processo de ensino e aprendizagem nas escolas de ensino fundamental.

6. REFERÊNCIAS

A ESTATÍSTICA DO CORPO: **Antropologia Física E Antropometria Na Alvorada Do Século Xx.**Madureira, Nuno, Luís.Etnográfica, Vol. VII (2), 2003.Disponível em: <https://repositorio.isctiul.pt/bitstream/10071/13604/1/a_estatistica_do_corpo.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2018.

ANTUNES LIMA, Francisco de Paula. **Ergonomia, ciência do trabalho, ponto de vista do trabalho: a ciência do trabalho numa perspectiva histórica.** Revista Ação Ergonômica, v. 1, n. 2, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1997).**Móveis escolares- Assentos e mesas para instituições educacionais - Classes e dimensões**, NBR 14006. Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, MEC/SEF, 1997

BERGMILLER, Karl; AFFLALO, Beatriz; SOUZA, Pedro. **Ensino Fundamental: Mobiliário Escolar**-Séri e Cadernos Técnicos. Brasília/DF. Fundescola-Mec, 1999.

BRACCIALLI, Lúgia Maria Presumido; VILARTA, Roberto. **Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais.** Rev paul educ fís, v. 14, n. 2, 2000.

BRIDGER, Robert S.; BRASHER, Kate. Cognitive task demands, self-control demands and the mental well-being of office workers. **Ergonomics**, v. 54, n. 9, p. 830-839, 2011.

CARVALHO FTH. **Mobiliário escolar.** 2001 . Disponível em: < <http://www.tvebrasil.com.br/>>. Acesso em 28 de setembro de 2018.

DANIELLOU, François. Introdução: questões epistemológicas acerca da ergonomia. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**, 2004.

DE SIQUEIRA, Gisela Rocha; DE OLIVEIRA, Aline Bezerra; VIEIRA, Ricardo Alexandre Guerra. 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, 2012.

DOS SANTOS, Flávio Anthero Nunes Vianna; BRUSTULIN, Giordan Hannemann. APLICAÇÃO DO MÉTODO ABERTO (MD3E) EM PROJETOS ERGONÔMICOS DE PRODUTOS. **Human Factors in Design**, v. 1, n. 1, 2012.

FBF SISTEMAS. Software Ergolândia 6.0 , 2017.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Mobiliário escolar**. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/mobiliario-escolar>>. Acesso em 06 de novembro de 2018.

FRANCESCHI, de Alessandro. **Caderno de ergonomia**, 2013. Disponível em <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/quinta_etapa/ergonomia.pdf>. Acesso em 22 de setembro de 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IIDA, Itiro; WIERZZBICKI, Henri AJ. **Ergonomia. Projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LAVILLE. **A ergonomia**. São Paulo: Edusp, 1977.

MOBILIÁRIO ESCOLAR AUDIÊNCIA PÚBLICA - **FNDE 16 de fevereiro 2016 ABNT NBR 14006:2008 – Móveis escolares – Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual**. Portaria INMETRO n.º 105, de 06 de março de 2016.

MONTMOLLIN, M. de. **A ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

MORAES, Anamaria de. **Quando a primeira sociedade de ergonomia faz 50 anos, a IEA chega aos 40, a Associação Brasileira de Ergonomia debuta com 16**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA. 1999.

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

MORO, Antônio Renato Pereira. **Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar**. Rev Digital. Buenos Aires, v. 10,2005.

NORTON, K.; OLDS, T. **Antropométrica**. Editora Artmed, 1º edição, 2005.

NR 17 – ERGONOMIA. **Normas regulamentadoras do trabalho**. Disponível em: <https://www.pncq.org.br/uploads/2016/NR_MTE/NR%2017%20-%20ERGONOMIA.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2018.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 - Ergonomia**. 2009.

PEQUINI, Suzi Mariño. **Ergonomia aplicada ao designer de produtos: Um estudo de caso sobre design de bicicletas**. 1ª edição. São Paulo, FAU/USP, 2005.

SANTOS, Raquel; FUJÃO, Carlos. **Antropometria**. 2003. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT11022009214956.pdf>>. Acesso em 30 de outubro de 2018.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução de De Morbis Artificum Diatriba, 1700, por Raimundo Estrela. São Paulo: Fundacentro, 1987.

RIVAS, R. R. **Ergonomía**. Em el diseño y la producción industrial. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2007.

RIZZATTI, Gerson et al. **Categorias de análise de clima organizacional em universidades federais brasileiras**. 2002.

SANTOS, Neri dos et. al. **Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba : Genesis, 1997.

SILVA, C. A. D. **Aplicação prática da Norma Regulamentadora NR 17 – Ergonomia**. Apostila, 2006.

SILVA, José Carlos Plácido da; PASCHORELLI, Luís Carlos (Org.). **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/110770>>. Acesso em 04 de novembro de 2018.

SILVA, José Carlos Plácido da; PASCHOARELLI, Luís Carlos. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. 2010.

SOARES, Marcelo M. Ergonomics in Latin America: Background, trends and challenges. **Applied ergonomics**, v. 37, n. 4, p. 555-561, 2006.

ULAERGO. **Declaración de Santiago de Chile**. S/d. Disponível em: <<http://www.ulaergo.net/historia.php>>. Acesso em 27 de outubro de 2018.

VIDAL, M. C. Curso de especialização em ergonomia contemporânea do rio de janeiro. **Introdução à Ergonomia**, 2000.

VIDAL, Mário César. **Os paradigmas em ergonomia: uma epistemologia da insatisfação ou uma disciplina para a ação**. Rio de Janeiro: GENTE/COPPE/UFRJ, 1994.

VIEIRA, Roberto . **Apostila De Ergonomia**. 2012. Disponível em <<https://segurancanwk.files.wordpress.com/2012/03/apostila-ergonomia-1.pdf>>. Acesso em 04 de setembro de 2018.

