

08.

Avaliação da adequação do mobiliário escolar em relação às características antropométricas de alunos do ensino fundamental I

Assessing school furniture fit with anthropometric data of elementary school children

Marta Vilar Ximenes

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
marta.vilar@ufpe.br

Juliana Marcelino

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
juliana.marcelino@ufpe.br

O design de cadeiras escolares deve considerar algumas medidas antropométricas essenciais, a fim de promover conforto e adequação ergonômica. Os dados do projeto destes produtos devem ser compatíveis com os usuários, mas se sabe que um desafio é a variabilidade antropométrica dos mesmos. Este estudo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, e teve como objetivo descrever a compatibilidade entre dados antropométricos de alunos da Rede Municipal dos anos iniciais do Ensino Fundamental I de Recife-PE e as dimensões do mobiliário escolar utilizado e indicados pela NBR 14006/2022. Trata-se de uma pesquisa quantitativa realizada em 15 escolas municipais, com 130 crianças do 1º e 5º ano, após aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa. As medidas antropométricas colhidas dos estudantes foram estatura, altura do cotovelo, altura poplíteia, comprimento nádega-poplíteo e altura do ângulo inferior da escápula; já as dimensões do mobiliário foram altura do encosto, altura do tampo da mesa, altura do assento, profundidade útil do assento. Os resultados indicam discrepâncias entre o mobiliário e as características dos alunos, o que gera uma má postura, evidenciando a inadequação ergonômica.

Palavras-chave ergonomia, antropometria, mobiliário escolar, NBR 14006.

The design of school chairs must consider essential anthropometric measurements to ensure comfort and ergonomic suitability. However, one of the main challenges is anthropometric variability among users. This study is part of a master's research project and aims to assess the compatibility between the anthropometric data of students from the early years of Elementary School I in Recife, Brazil, and the dimensions of the school furniture in use, as well as those recommended by NBR 14006/2022. This quantitative study was conducted in 15 municipal schools, involving 130 children from the 1st to the 5th grade, after approval by the Research Ethics Committee. The anthropometric measurements collected included stature, elbow height, popliteal height, buttock-popliteal length, and the height of the inferior angle of the scapula. The analyzed furniture dimensions were backrest height, desk height, seat height, and effective seat depth. The results indicate discrepancies between the furniture dimensions and the students' anthropometric characteristics, leading to poor posture.

Keywords ergonomics, anthropometry, school furniture, NBR 14006.

1. Introdução

A ergonomia, enquanto ciência de natureza interdisciplinar, tem ampliado progressivamente seu campo de atuação, indo além do campus laboral e alcançando espaços como no contexto educacional. Sua abordagem integra aspectos físicos, cognitivos e organizacionais, com o propósito de promover a saúde, o conforto e o desempenho humano, ao mesmo tempo em que favorece a eficiência das atividades realizadas (Iida, 2005). No cenário escolar, o mobiliário constitui um elemento central, uma vez que sua conformidade ergonômica interfere diretamente na postura dos estudantes e pode contribuir para a prevenção de desconfortos musculoesqueléticos e da fadiga postural (Gonçalves, 2012).

Visando padronizar essa importante relação, a NBR 14006/2022, desenvolvida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelece diretrizes para o dimensionamento de cadeiras e mesas escolares. A norma classifica as cadeiras escolares por tamanho e cor, vinculando cada categoria a uma faixa de estatura específica.

O desenvolvimento de produtos adequados às necessidades dos usuários requer o conhecimento das variações nas medidas corporais dos indivíduos, as quais são consideradas dados antropométricos (Boueri, 2008). Se tratando de projeto de cadeiras, certas medidas antropométricas, como altura, comprimento entre os glúteos e o sulco poplíteo são parâmetros essenciais. Essas medidas são utilizadas para definir características como altura, profundidade e largura do assento, assegurando maior conforto e adequação ergonômica. Devido a muitas variáveis existentes é essencial que os dados antropométricos selecionados sejam adequados ao usuário do espaço ou mobiliário a ser projetado. A precisão na escolha e aplicação desses parâmetros é determinante para garantir a compatibilidade entre o mobiliário e as particularidades da população usuária (Panero e Zelnik, 2013).

A antropometria, nesse sentido, exerce papel fundamental ao estudar sistematicamente as características dimensionais do corpo humano e suas variações individuais, sendo essencial para o desenvolvimento de soluções ergonômicas (Dul & Weerdmeester, 2012).

Diante desse panorama, o presente estudo teve como objetivo analisar a compatibilidade entre as medidas antropométricas de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental I da rede municipal de Recife-PE e as dimensões do mobiliário escolar utilizado, bem como aquele recomendado pela NBR 14006/2022.

2. Metodologia

A pesquisa trata-se como um estudo prospectivo de natureza quantitativa e correlacional, cujos dados constituem um recorte de uma pesquisa de dissertação de mestrado, de uma coleta realizada em 15 escolas da rede municipal de Recife -PE, Brasil, com 130 crianças do 1º e 5º ano dos anos iniciais.

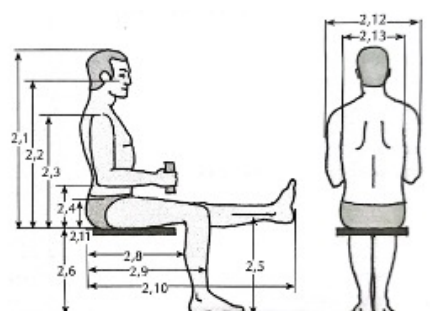
A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão (CAV) - Universidade Federal de Pernambuco.

Para este trabalho foram consideradas 4 medidas dos usuários, sendo elas: altura do cotovelo; altura poplíteia; comprimento nádega-poplíteia; ângulo inferior da escápula (Quadro 1), (Figura 1). Os parâmetros avaliados nos assentos incluíram: altura do assento; profundidade útil do assento; altura do encosto. Em relação ao dimensionamento da mesa, foi selecionado a altura do tampo (Quadro 2). De cada escola foi selecionado um conjunto de mesa e cadeira usada em cada ano (1º e 5º).

Quadro 1. Método de avaliação proposto para as medidas antropométricas.
Fonte: as autoras, 2025.

Descrição	Material	Localização/ Direção / Postura
1.1 Altura do corpo ereto	Estadiômetro portátil	Parte mais alta do crânio (Vértice) até o chão; Em pé, ereto.
2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto	Segmômetro	A partir do banco "U" até a altura do cotovelo no olécrano da ulna; Braço na vertical, em 90º de flexão; Sentado, ereto.
2.6 Altura poplíteia (parte inferior da coxa)	Segmômetro	Altura da fossa poplíteia até o chão ; Sentado, ereto, joelhos em 90º.
2.8 Comprimento nádega-poplíteia	Segmômetro	Parte posterior do joelho (fossa poplíteia) até a região posterior do quadril na horizontal; Sentado, com joelho em flexão de 90º, pé apoiado.
1c Ângulo inferior da escápula	Segmômetro	A partir do banco "U" até o Ângulo inferior da escápula; Sentado ereto.

Figura 1. Medidas avaliadas.
Fonte: Iida (2016, p 207) adaptado pelas autoras.



2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto;
2.6 Altura poplíteia (parte inferior da coxa);
2.8 Comprimento nádega-poplíteia ;
c1 ângulo inferior da escápula.

Quadro 2. Relação entre medidas antropométricas e o dimensionamento do mobiliário.
Fonte: as autoras, 2025.

Medida antropométrica	Dimensionamento do mobiliário
1c Ângulo inferior da escápula	Altura do encosto
2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto	h1 Altura do tampo da mesa
2.6 Altura poplíteia (parte inferior da coxa)	h8 Altura do assento
2.8 Comprimento nádega-poplíteia	t4 Profundidade útil do assento

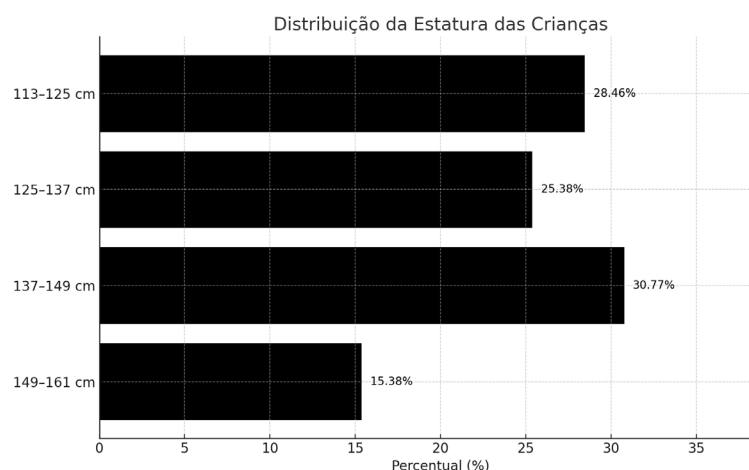
A amostra foi composta por estudantes do gênero masculino e feminino, com idade entre 6 e 9 anos matriculados no 1º ano ou entre 9 e 10 anos matriculados no 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas municipais da Região Político Administrativa (RPA) 4 de Recife, PE.
Foram avaliadas 15 das 24 escolas municipais que fazem parte da RPA 4, que possuem 1º e 5º ano do Ensino Fundamental.

3. Resultados e discussões

Os resultados obtidos foram analisados à luz da literatura especializada em ergonomia e das diretrizes estabelecidas pela NBR 14006:2022, com o propósito de verificar a conformidade do mobiliário escolar utilizado nas instituições avaliadas.

No que se refere à estatura dos estudantes, a amostra foi categorizada em quatro grupos distintos, conforme apresentado na Figura 2. Observa-se que a maioria dos participantes encontra-se no intervalo entre 137 cm e 149 cm, sendo que as estaturas variaram de um mínimo de 113 cm a um máximo de 161 cm. Essa distribuição permitiu identificar, com base na NBR 14006/2022, os conjuntos de mobiliário (cadeira e mesa) mais adequados para uso individual no Ensino Fundamental. O Quadro 3 apresenta as recomendações normativas destinadas a estudantes com estaturas entre 133 cm e 159 cm, faixa que mais se aproxima das medidas observadas nas crianças avaliadas, bem como as dimensões reais dos mobiliários encontrados nas escolas.

Figura 2. Variação da estatura das crianças avaliadas.
Fonte: as autoras, 2025.



Quadro 3. Dimensionamento recomendado pela NBR e os encontrados nas escolas.
Fonte: as autoras, 2025.

Recomendações NBR 14006 de dimensionamento do mobiliário para indivíduos de 133 cm a 159 cm	Valores predominantes do dimensionamento do mobiliário encontrado nas escolas
Altura do encosto	38 a 38,5 cm
Altura do tampo da mesa	64 cm
Altura do assento	38 cm
Profundidade útil do assento	34 cm

O intervalo citado na NBR de acordo com FNDE (2018) corresponde ao ensino fundamental e, por isso, ele foi utilizado neste estudo.

Os resultados obtidos nas medições de estatura dos alunos avaliados demonstram uma ampla distribuição, justificando-se pela abrangência do universo pesquisado, composto por crianças com idades entre 6 e 10 anos. Nesse contexto, a falta de carteiras escolares ajustáveis em termos dimensionais exige a disponibilização de diferentes tamanhos, considerando não apenas as variações etárias, mas também as distinções antropométricas observadas entre crianças da mesma faixa etária (Paschoarelli e Silva, 2011).

Ao comparar esses dados com padrões internacionais, verifica-se que, de acordo com o Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2010), a estatura média de crianças entre 5 e 10 anos varia entre 91,1 cm a 121,7 cm.

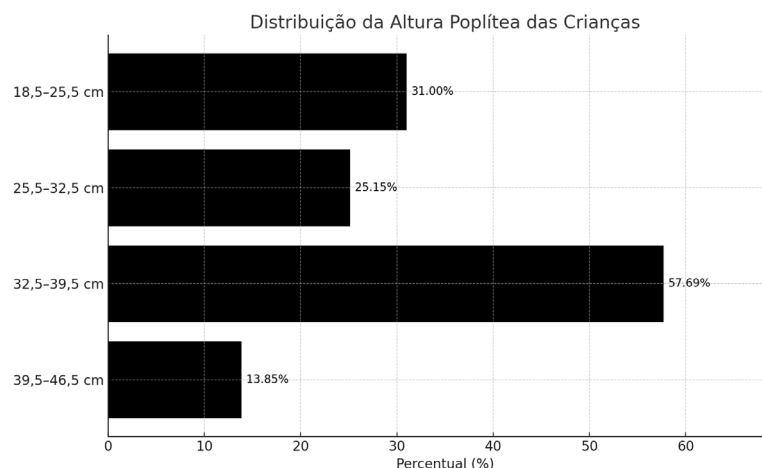
Por outro lado, dados nacionais obtidos pela Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE (2010) indicam que crianças brasileiras na faixa etária de 5 a 10 anos possuem estaturas que variam de 112 cm a 139,9 cm, evidenciando diferenças significativas em relação aos padrões norte-americanos. Essas discrepâncias ressaltam a importância da utilização de dados

antropométricos locais no desenvolvimento e seleção de produtos, nesse caso o mobiliário escolar. Considerando que o gênero, a idade e a nacionalidade, hábitos alimentares e de vida da população-alvo influenciam diretamente nas proporções corporais impactando, assim, os parâmetros amostrais adotados para a adaptação ergonômica às necessidades específicas dos usuários (Iida 2016; Paschoarelli e Silva, 2011).

3.1 Altura da poplíteia e altura do assento

A análise dos resultados referentes à altura poplíteia dos estudantes do 1º ao 5º ano revela que a maior parte das medições (57,7%) concentra-se no intervalo de 32,5 cm a 39,5 cm, conforme ilustrado na Figura 3. Essa distribuição destaca uma predominância significativa dessas medidas entre os alunos avaliados.

Figura 3. Altura da poplíteia.
Fonte: as autoras, 2025.



Para garantir o apoio dos pés no chão, evitando compressão na região posterior da coxa e promovendo o equilíbrio postural, é recomendado que a altura do assento seja igual ou inferior à altura poplíteia (Panero e Zelnik, 2016). A seguir, o Quadro 4 apresenta a relação entre as medidas de altura poplíteia em relação à altura do assento.

Quadro 4. Altura dos assentos, altura da poplíteia e recomendações da NBR.
Fonte: as autoras, 2025.

Prevalência da altura do assento do 1º ano (cm)	Prevalência da altura da poplíteia das crianças do 1º ano (cm)	Prevalência da altura do assento do 5º ano (cm)	Prevalência da altura da poplíteia das crianças do 5º ano (cm)	Altura do assento recomendado pela NBR 14006 para indivíduos com estatura estatura 133 a 159 cm (cm)
42 a 45	30 a 33	45 a 47	35 a 38	38

Para os alunos do 5º ano, verificou-se que em 11 escolas, as cadeiras possuíam alturas iguais ou superiores a 45 cm, com algumas atingindo 47 cm. Essas medidas são significativamente superiores à altura poplíteia da maioria das crianças avaliadas e dificultando o contato dos pés com o solo.

Nas turmas de 1º ano, apenas uma escola apresentou cadeiras com altura do assento de 32 cm, alinhadas à faixa de altura poplíteia mais frequente encontrada nas turmas de 1º ano (32,5 cm a 39,5 cm). No entanto, na maioria das escolas, os assentos do 1º ano ultrapassaram 40 cm de altura, atingindo até 45,5 cm, tornando-se inadequados para a maior parte das crianças avaliadas. Dul e Weerdmeester, (2012) recomendam, que quando não for possível escolher assentos com variedade de tamanho recomenda-se que seja escolhido então o assento que irá atender ao usuário mais alto, desde que com utilização de apoio para os pés. No entanto, para indivíduos mais altos, a profundidade do assento também tende a ser maior, o que pode dificultar o contato adequado das costas com o encosto (Panero e Zelnik, 2016).

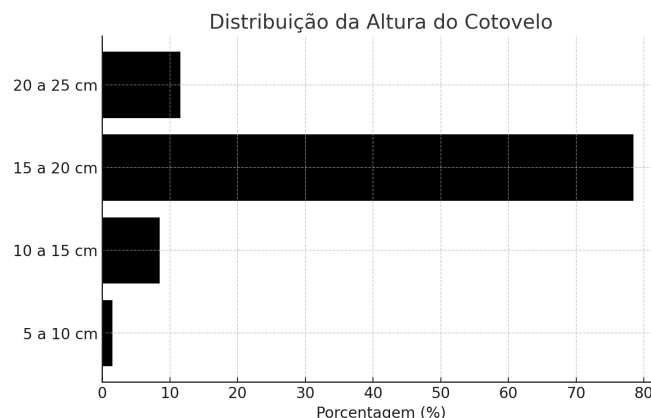
Paschoarelli e Silva, (2011) propõem uma solução prática para a adequação do mobiliário escolar, destacando que, em situações em que as carteiras não são ajustáveis ou não são do tamanho adequado, os autores sugerem que o conjunto de mesa e cadeira seja projetado de forma modular, permitindo que o assento e mesa sejam utilizados de acordo com a necessidade do usuário. Nesse sentido, os estudantes poderiam utilizar mesas ou cadeiras de outros conjuntos disponíveis na instituição, caso essas apresentem dimensões mais apropriadas às suas características físicas.

3.2 Altura do cotovelo em relação à altura da mesa

Cerca de 78,46% das crianças avaliadas obtiveram altura do cotovelo entre 15 e 20 cm, conforme apresentado na figura 4.

Para melhor eficiência da tarefa exigida, a altura da mesa, em atividades que utilizam dos olhos, mãos e braços, deve estar alinhada à altura do cotovelo do usuário. Essa configuração permite que o antebraço permaneça apoiado e mantendo um ângulo de 90° (Dul e Weerdmeester, 2012).

Figura 4. Altura do cotovelo.
Fonte: as autoras, 2025.



No quadro 5 é possível observar os valores predominantes das alturas das crianças avaliadas, das medidas das mesas encontradas e da recomendação da NBR 14006 para altura de tampo de mesa. Os valores de tampo de mesa de 76 cm, 76,5 cm e 77 cm são os mais predominantes nos resultados encontrados. Esses valores estão consideravelmente acima da recomendação, sendo indicados para indivíduos com altura entre 159 cm e 188 cm. No entanto, essa faixa excede o limite máximo de altura observado nesta pesquisa, que foi de 161 cm (figura 2). Desta forma, compromete o apoio adequado do antebraço, onde para alcançar a altura para a realização das atividades irá ficar em constante elevação do ombro (Paschoarelli e Silva, 2011). Quando uma postura exige contração contínua da musculatura envolvida, eleva a atividade elétrica nos músculos solicitados, intensificando o esforço físico e aumentando a sobrecarga muscular (Grandjean e Kroemer, 2005).

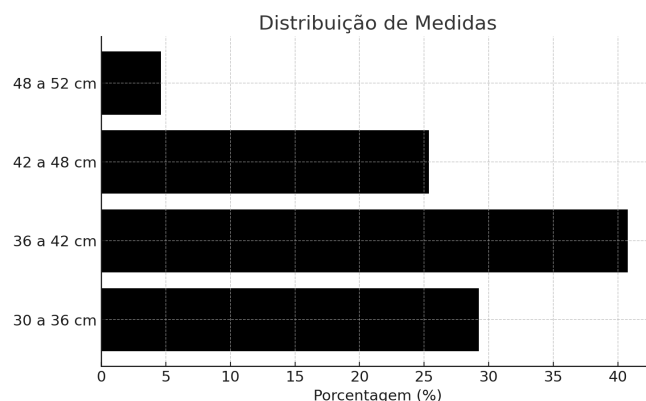
Quadro 5. Altura das crianças, mesas e recomendações da NBR.
Fonte: as autoras, 2025.

Altura da parcela predominante das crianças avaliadas (cm)	Altura da parcela predominante das mesas encontradas (cm)	Altura do tampo de mesa recomendado pela NBR 14006 para indivíduos com estatura, 133 a 159 cm (cm)
137 a 149	76 a 77	64

3.3. Profundidade da poplíteia em relação à profundidade do assento

De acordo com os dados coletados, observa-se uma variação das medidas de profundidade do sulco poplíteo entre 30 cm e 52 cm, sendo a faixa mais representativa 36 cm a 42 cm (40,77%), (Figura 5).

Figura 5. Profundidade da poplíteia.
Fonte: as autoras, 2025.



Panero e Zelnik (2016) apontam essa medida antropométrica como a mais importante para projetos de cadeiras, para os autores as recomendações existentes para elaboração de mobiliário não podem ser consideradas como absolutas, sugerindo que medidas reais sejam coletadas para atender a exigência da população em questão. As recomendações de medidas antropométricas devem ser ponderadas em relação a sua aplicabilidade (Iida, 2016). Além disso, a altura inadequada do assento, quando superior à altura poplíteia, pode impedir que os pés toquem o chão, resultando em compressão das estruturas envolvidas nesta região, desconforto e fadiga. Para minimizar essa pressão na região posterior da coxa, recomenda-se que o joelho permaneça em ângulo reto, com os pés totalmente apoiados no chão (Paschoarelli e Silva, 2011).

Quadro 6. Comprimento da profundidade da poplíteia, profundidade do assento e recomendações da NBR.
Fonte: as autoras, 2025.

Valor predominante da profundidade da poplíteia - Total (cm)	Valor predominante da profundidade da poplíteia (cm) 1º ano	Valor predominante da profundidade da poplíteia (cm) 5º ano	Valor predominante da profundidade do assento Total (cm)	Profundidade do assento recomendada pela NBR 14006 para indivíduos com estatura, 133 a 159 cm (cm)
36 a 42	30,5 a 33	40 a 42	43	34

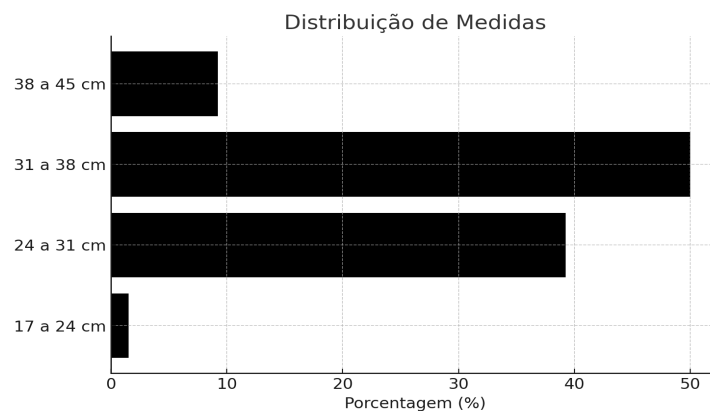
A prevalência da profundidade de assento de 43 cm, associada à faixa de profundidade da poplíteia entre 36 e 42 cm (40,77%), indica que a maioria das crianças tem uma combinação de medidas que favorecem um ajuste mais adequado. No entanto, quando essa medida é avaliada de forma isolada, é possível identificar que os alunos do 1º ano apresentam medidas de profundidade da poplíteia inferiores quando comparado com o resultado geral.

Conforme ressaltado pelos autores Panero e Zelnik (2016) e Iida (2016), tanto a profundidade excessiva quanto a insuficiente podem prejudicar a postura e o conforto do usuário. É interessante observar que, quando a profundidade do assento é muito grande, pode haver uma compressão da região poplíteia, causando desconforto e até problemas circulatórios. Isso ocorre porque a pressão na parte posterior das pernas pode restringir a circulação sanguínea, o que não é ideal a longo prazo. Além disso, quando a profundidade do assento é insuficiente, a base de suporte para as coxas é comprometida, forçando os usuários a inclinar-se para frente Panero e Zelnik (2016).

3.4 Ângulo inferior da escápula em relação à altura do encosto

Metade das crianças avaliadas apresentaram medidas de ângulo inferior da escápula entre 31 cm e 38 cm (Figura 5).

Figura 6. Ângulo inferior da escápula.
Fonte: as autoras, 2025.



Em relação à altura do encosto, o valor de 38 cm foi o mais encontrado, representando 25,81% e 38,5 cm apresentando 19,35% do total. O que sugere uma tentativa de padronização na aquisição do mobiliário escolar em relação a essa variável (Quadro 7).

Figura 6. Valores encontrados de medidas do ângulo inferior da escápula e da altura do encosto.
Fonte: as autoras, 2025.

Prevalência de valores de medidas do ângulo inferior da escápula (cm)	Prevalência de medidas de altura do encosto (cm)
31 a 38	38 a 38,5

Embora a NBR 14006 não determine uma altura específica para o encosto, este fato não anula a relevância dessa dimensão para cadeiras escolares. Paschoarelli e Silva (2011) ressaltam a importância do encosto para a promoção de maior equilíbrio corporal, sua borda superior não deve ser tão alta a ponto de impossibilitar o movimento dos membros e sua borda inferior deve estar alinhada à altura do cotovelo em relação ao assento, uma vez que essa referência coincide com a região lombar na posição sentada, proporcionando um encaixe postural mais adequado. Complementarmente, Dul e Weerdmeester (2012) recomendam que o encosto, em sua parte inferior, apresente uma conformação compatível com as curvaturas naturais do quadril e da coluna lombar, podendo ser levemente convexo ou possuir abertura, a fim de evitar compressões inadequadas e favorecer a estabilidade postural.

A aplicação de dados antropométricos no design de mobiliário escolar, conforme abordado por Iida (2016), pode basear-se em valores médios ou em percentis extremos da população. Embora a padronização vise otimizar processos industriais e reduzir custos, a adoção de medidas médias é eficaz apenas quando o público-alvo apresenta baixa variabilidade. No presente estudo, observou-se indício de que as dimensões do encosto podem ter sido definidas em função de um grupo extremo da população usuária possivelmente adultos, especialmente considerando que algumas instituições avaliadas também ofertam ensino noturno voltado à educação de jovens e adultos. Essa hipótese ganha força ao se constatar que a maioria das cadeiras observadas é adequada a usuários com estatura entre 159 cm e 188 cm, segundo os parâmetros da própria NBR 14006. A utilização de mobiliário escolar em tamanho único, prática recorrente em muitas instituições, representa uma limitação significativa no que diz respeito à adequação ergonômica. Sem dispositivos de regulação, a adoção de diferentes tamanhos torna-se indispensável, de modo a contemplar tanto as variações entre faixas etárias distintas quanto às diferenças intra-grupo (Paschoarelli e Silva, 2011). Inadequações ergonômicas presentes em cadeiras escolares podem impactar negativamente o bem-estar físico, psicológico e social dos alunos (Paschoarelli e Silva, 2010). Nesse sentido, o design ergonômico, fundamentado na análise criteriosa e na compreensão detalhada dos problemas, desponta como uma abordagem eficaz para o planejamento de projetos que atendam às necessidades específicas da população infantil (Paschoarelli e Silva, 2011).

4. Conclusões

As discrepâncias identificadas entre as dimensões do mobiliário escolar analisado e as características antropométricas da população estudantil revelam falhas na padronização e na aplicação de diretrizes ergonômicas, comprometendo a adaptação do mobiliário a diferentes perfis corporais. A predominância de cadeiras projetadas para estaturas superiores a 159 cm sugere que a escolha dos móveis pode ter priorizado a demanda de estudantes adultos, em detrimento das necessidades das crianças nos anos iniciais do ensino fundamental.

Para futuras investigações, recomenda-se ampliar a amostra e realizar comparações com os parâmetros estabelecidos para os primeiros anos escolares, conforme estipulado pela NBR 14006. Considerando a diversidade antropométrica da população brasileira, estudos em diferentes regiões também se fazem necessários para subsidiar decisões mais equitativas e assertivas no campo do mobiliário escolar.

Diante dos achados, reforça-se a importância de que as aquisições de mobiliário escolar sejam orientadas por critérios ergonômicos sólidos, de modo a promover o conforto, a saúde postural e a concentração dos alunos. Adicionalmente, destaca-se a viabilidade da implementação de apoios para os pés como estratégia simples e funcional para mitigar os efeitos da inadequação dimensional, especialmente em contextos em que a substituição completa do mobiliário não seja possível. Por fim, enfatiza-se a necessidade de estudos específicos voltados à realidade antropométrica infantil no Brasil, com vistas a orientar políticas públicas e diretrizes técnicas mais condizentes com as necessidades da população escolar do país.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2022). *NBR 14006: móveis escolares – Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual – Requisitos e métodos de ensaio*. 3ª ed.
- Audiência Pública -FNDE (2018). *Mobiliário Escolar*. https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/acoes/compras-governamentais/compras-nacionais/audiencias-publicas/anos-anteriores/08-2018/audienciapublicafnde_27_09_18.pdf
- Boueri, J. (2008) *Antropometria aplicada à arquitetura, urbanismo e desenho industrial*. Estação das Letras e Cores.
- CDC – Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *Clinical growth charts*. <https://www.cdc.gov/growthcharts>
- Dul, J. & Weerdmeester, B. (2012) *Ergonomia Prática*. 3ª ed. Blucher.
- Gonçalves, M. A. M. N.da S. (2012) *Análise das condições ergonômicas das salas de aula do primeiro ciclo do ensino básico*. [Tese Doutorado em Engenharia Industrial, Universidade do Minho] <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/20776>.
- Grandjean, E. & Kroemer, K. H. E. (2004) *Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem*. 5ª ed. Bookman.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro. <https://biblioteca.ibge.gov.br>
- Iida, I. & Buarque, L. (2016) *Ergonomia: projeto e produção*. 3ª ed. São Paulo: Blucher.
- Panero, J. & Zelnik, M.(2016) *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Edição padrão. Gustavo Gili.
- Paschoarelli, L. C., & Silva, J. P. (2010). A cadeira escolar como projeto de desenvolvimento da educação infantil: uma contribuição do design ergonômico. Bauru, SP. *Canal 6*.
- Paschoarelli, L. C., & Silva, J. C. P. (2011). Applied anthropometry in ergonomic design for school furniture. In W. Karwowski, M. M. Soares, & N. A. Stanton (Eds.), *Human factors and ergonomics in consumer product design: Uses and application* (pp. 419–428). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10949>
- Santolin, C., & Lima, D. (2011). As dimensões do mobiliário disponível aos escolares e as especificações da Norma Brasileira 14006. *Revista Varia Scientia*, 10, 47-60. <https://biblioteca.utfpr.edu.br/acervo/274905>
- Trombly, C. A.(2005) *Terapia ocupacional para disfunções físicas*. 5ª ed. Santos.

