

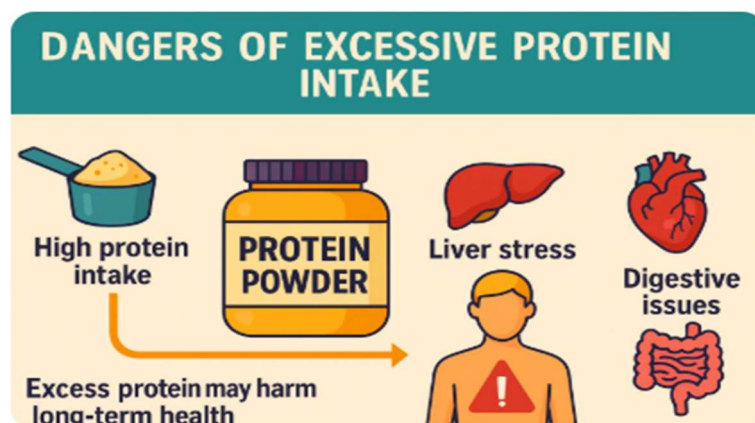
**GRAPHICAL ABSTRACT**

Image created in generative artificial intelligence (OpenAI ChatGPT) involving the concept used in this paper

**AUTODIAGNÓSTICO ANTROPOMÉTRICO NO ENSINO MÉDIO:  
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR ENTRE MATEMÁTICA E  
BIOLOGIA PARA O CONSUMO CONSCIENTE DE PROTEÍNAS**

*ANTHROPOMETRIC SELF-ASSESSMENT IN HIGH SCHOOL: AN  
INTERDISCIPLINARY APPROACH BETWEEN MATHEMATICS AND  
BIOLOGY FOR CONSCIOUS PROTEIN*

Fábio Almeida Có <sup>1\*</sup>, Mírian Patrícia Castro Pereira Paixão <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) ES, Avenida Vitória, 1.729 – Jucutuquara, Vitória – ES, CEP 29040-780 – Brasil

<sup>2</sup>Centro Universitário Salesiano – UniSales, Avenida Vitória, 950, Forte São João, Vitória – ES, CEP 29017-950 – Brasil

\* [fabioco@ifes.edu.br](mailto:fabioco@ifes.edu.br)

**Resumo:** A insatisfação corporal entre adolescentes e o consumo excessivo de proteínas, muitas vezes sem orientação profissional, têm se intensificado nos últimos anos, impulsionados por redes sociais e padrões estéticos idealizados. Diante desse cenário, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver e aplicar uma intervenção pedagógica interdisciplinar, unindo Biologia, Matemática e Educação Alimentar e Nutricional (EAN), para promover entre alunos do ensino médio o autoconhecimento corporal, o pensamento crítico e uma possível mudança de comportamento. A intervenção foi aplicada a uma turma de 30 estudantes, organizados em duplas, que realizaram medições antropométricas com fita métrica inextensível e adipômetro, tendo o braço como referência. As medidas obtidas nesse segmento corporal foram utilizadas não apenas para calcular parâmetros nutricionais, mas também para explorar conceitos geométricos, como circunferência, raio, área e modelagem de círculos concêntricos, favorecendo a integração entre conteúdos de Biologia e Matemática. Como resultados, verificou-se que 83,33% dos alunos foram classificados como eutróficos em todos os parâmetros analisados, o que contribuiu para desconstruir a percepção de necessidade de suplementação proteica indiscriminada. A avaliação final, realizada por meio de questionário estruturado, buscou especificamente captar a percepção dos alunos sobre as atividades propostas, revelando índices de aceitação entre 93,33% a 100%, com seis questões atingindo 100% de aprovação. O coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha = 0,812$ ) confirmou a consistência interna do instrumento, reforçando sua confiabilidade. Conclui-se que a proposta alcançou plenamente seus objetivos, ampliando a alfabetização científica, favorecendo a interdisciplinaridade e estimulando atitudes mais conscientes e saudáveis em relação ao corpo e à alimentação entre jovens estudantes.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade; Educação Alimentar e Nutricional; Ensino Médio; Avaliação Nutricional; Mudança de Comportamento.

**Abstract:** Body dissatisfaction among adolescents and the excessive consumption of proteins, often without professional guidance, have intensified in recent years, driven by social media and idealized aesthetic standards. In this context, the aim of this study was to develop and implement an interdisciplinary pedagogical intervention, combining Biology, Mathematics, and Food and Nutrition Education (FNE), to promote self-knowledge, critical thinking, and possible behavioral changes among high school students. The intervention was carried out with a class of 30 students, organized in pairs, who performed anthropometric measurements using a non-extensible tape measure and a skinfold caliper, with the arm as the reference segment. The data obtained from this body segment were used not only to calculate nutritional parameters but also to explore geometric concepts such as circumference, radius, area, and the modeling of concentric circles, fostering integration between Biology and Mathematics. As results, 83.33% of the students were classified as eutrophic in all analyzed parameters, which contributed to deconstructing the perceived need for indiscriminate protein supplementation. The final evaluation, conducted through a structured questionnaire, specifically sought to capture students' perceptions of the proposed activities, revealing acceptance rates between 93.33% and 100%, with six questions reaching full approval. Cronbach's alpha coefficient ( $\alpha = 0.812$ ) confirmed the internal consistency of the instrument, reinforcing its reliability. It is concluded that the proposal fully achieved its objectives, expanding scientific literacy, strengthening interdisciplinarity, and encouraging more conscious and healthier attitudes toward body and nutrition among young students.

**Keywords:** Food and Nutrition Education; High School; Interdisciplinarity; Anthropometry; Statistics

## 1 INTRODUÇÃO

A adolescência é um período de transição marcado por intensas transformações biológicas, cognitivas, emocionais e sociais. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), essa fase corresponde à faixa etária entre 10 e 19 anos. De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2011), entretanto, esse recorte pode se estender até os 24 anos, considerando o prolongamento da escolarização, a entrada tardia no mercado de trabalho e a manutenção da dependência familiar. Nesse contexto, a alimentação assume papel central para garantir o desenvolvimento adequado, visto que, conforme Norris et al. (2022), a adequação nutricional na adolescência é fundamental para o crescimento físico, a maturação sexual e o desenvolvimento cognitivo, sendo também uma janela crítica em que deficiências ou excessos alimentares podem repercutir de forma duradoura sobre a saúde.

Souza et al. (2020) desenvolveram um estudo intitulado *Suplementos Alimentares: Qual o Conhecimento Entre Adolescentes?*, no qual investigaram o consumo e o nível de conhecimento dos jovens sobre esses produtos. A pesquisa, realizada com 300 estudantes do ensino médio, revelou que 92,55% dos participantes já haviam ouvido falar sobre suplementos alimentares, enquanto 83,50% relataram já ter consumido algum tipo de suplemento.

Apesar da alta prevalência desse consumo, na mesma direção, Souza et al. (2020) alertam para os riscos do uso indiscriminado, que pode resultar em problemas hepáticos, renais e cardiovasculares. Segundo o estudo, uma parcela significativa dos adolescentes utiliza especialmente suplementos proteicos com o objetivo de ganhar força e melhorar a aparência física, muitas vezes sem compreender adequadamente a função desses produtos. Esse uso excessivo é

amplamente influenciado pela insatisfação corporal, pelo impacto das redes sociais e pelas estratégias de marketing, que reforçam a ideia equivocada de que uma ingestão elevada de proteínas garante um físico ideal, mesmo sem orientação profissional adequada.

Mathias et al. (2023) corroboram as conclusões de Souza et al. (2020) ao destacar que a pressão social e a intensa repercussão nas mídias sobre padrões corporais considerados ideais têm levado muitos jovens a desenvolver uma percepção distorcida de seus corpos. Essa insatisfação, frequentemente, os impulsiona a adotar práticas alimentares inadequadas, como dietas restritivas e consumo excessivo de proteínas, na tentativa de alcançar uma imagem corporal que corresponda às expectativas sociais.

Millán Jiménez et al. (2023) ressaltam que a maioria dos adolescentes com alimentação equilibrada não necessita de suplementação proteica, mas muitos recorrem a esses produtos influenciados por amigos e informações não científicas da internet, sem orientação profissional. O consumo excessivo de proteínas pode sobrecarregar rins e fígado, causar distúrbios gastrointestinais e expor os jovens a substâncias não declaradas devido a fraudes no etiquetamento. Os autores destacam que nutrição adequada e treinamento regular são estratégias mais seguras e eficazes para o desempenho esportivo, sem necessidade de suplementação indiscriminada.

Mazza, Dumith e Knuth (2022), também reforçam a popularização dos suplementos alimentares entre jovens, sem orientação profissional, todavia, os autores ressaltam que esse cenário evidencia a importância de ações educativas que desmistifiquem o papel dos suplementos e orientem os jovens a fazerem escolhas alimentares conscientes e baseadas em evidências científicas, evitando riscos como sobrecarga renal e desequilíbrios nutricionais.

Portanto, considerando que as disciplinas de Biologia no Ensino Médio brasileiro abordam temas como aminoácidos, proteínas, absorção de nutrientes e músculos do corpo humano, este trabalho parte do pressuposto de que a dificuldade dos jovens em compreender esse tema — assim como em questionar criticamente as influências sociais e midiáticas sobre seus hábitos alimentares — decorre, em parte, de um modelo de ensino centrado na memorização de conteúdos e na preparação para vestibulares, sem espaço para reflexões aplicadas e interdisciplinares. Larroyd e Duso (2022), reforçam que o Ensino Médio brasileiro historicamente teve um caráter propedêutico, funcionando como preparação para o vestibular, o que limitava a interdisciplinaridade e a contextualização do aprendizado.

Esse cenário persiste mesmo com o amparo da Lei nº 13.666/2018, que, de acordo com Weirich e Menti (2022), estabelece a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) como um tema transversal nos currículos escolares, com o objetivo de promover hábitos alimentares saudáveis entre os estudantes, alinhando-se às diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). No entanto, a implementação dessas iniciativas ainda é limitada, privando os estudantes de um ensino que os auxilie a fazer escolhas nutricionais mais conscientes e fundamentadas.

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de intervenções educacionais que capacitem os alunos a compreender os princípios da nutrição e suas implicações na saúde. Para isso, é essencial que essas intervenções sejam interdisciplinares, contextualizadas aos desafios atuais e fundamentadas na Educação Alimentar e Nutricional (EAN), que, apesar de sua relevância, ainda é pouco explorada no ensino médio brasileiro.

Bento e Nobre (2023) destacam que, embora a EAN esteja prevista no currículo

escolar, sua aplicação ainda enfrenta desafios metodológicos. Ainda segundo Bento e Nobre (2023), poucas ações de EAN no Brasil utilizam metodologias pedagógicas estruturadas, o que pode comprometer sua eficácia. Além disso, ressaltam que a EAN não deve se limitar à transmissão de informações, mas sim ser conduzida por estratégias educativas que estimulem a autonomia dos estudantes e incentivem o diálogo entre educadores e alunos.

A necessidade de uma abordagem interdisciplinar para a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no ensino médio tem sido enfatizada por diversos estudos. No estudo de Zimerer et al. (2023), os autores propõem um plano de intervenção que integra a EAN ao campo das Ciências da Natureza, promovendo um ensino dinâmico e reflexivo. Segundo eles, a proposta baseia-se na alfabetização científica, estimulando a autonomia dos estudantes na tomada de decisões sobre sua alimentação. Além disso, enfatizam que a EAN não deve se restringir às ciências biológicas, mas sim envolver diferentes áreas do conhecimento, incorporando metodologias ativas, como jogos e problematização, para fortalecer o pensamento crítico e a argumentação. Esses autores reforçam ainda que a interdisciplinaridade é essencial para que os alunos compreendam melhor a relação entre alimentação e saúde.

Nesse sentido, considerando que a interdisciplinaridade é essencial para tornar a EAN mais significativa, é fundamental estabelecer conexões entre as bases científicas da Nutrição, abordadas na Biologia, e os conceitos da Matemática. Com essa integração, projetos interdisciplinares podem ser desenvolvidos de forma contextualizada e significativa, despertando o interesse dos alunos e estimulando o pensamento crítico sobre escolhas alimentares e hábitos de vida saudáveis. Todavia, essa abordagem favorece a aprendizagem conectar diferentes áreas do conhecimento,

proporcionando uma compreensão mais ampla e aplicada da nutrição. Com base nessa perspectiva, este trabalho propõe a utilização da Matemática em associação com a Biologia como estratégia pedagógica para fortalecer a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no ensino médio.

A aplicação de bases científicas da matemática pode contribuir para a compreensão de indicadores nutricionais, permitindo que os alunos realizem cálculos e analisem dados estatísticos sobre saúde. Entre os conteúdos matemáticos que podem ser explorados nesse contexto, destacam-se, por exemplo, a geometria plana e espacial, com o uso de círculos concêntricos para cálculos relacionados à circunferência do braço, a partir da utilização, por exemplo, de fita métrica inextensível e adipômetro. Quanto à Estatística, o percentil pode ter aplicação prática na análise do estado nutricional.

Esse tipo de abordagem torna o ensino da nutrição mais prático e aplicável ao cotidiano dos estudantes. Além de conferir um sentido pedagógico mais sólido à EAN interdisciplinar entre Biologia e Matemática, facilitando a contextualização da Geometria e da Estatística da realidade dos alunos.

Sobre esse assunto, Nascimento, Silva e Araújo (2023), explicam que o ensino da geometria plana torna-se mais significativo quando associado a objetos do cotidiano, permitindo que os estudantes compreendam, de forma prática, conceitos como áreas, perímetros e relações métricas, o que contribui para uma aprendizagem mais concreta e contextualizada. Em outras palavras, os autores concluem que o uso de objetos do cotidiano no ensino da geometria estimula o interesse pela matemática. Ainda no campo do ensino da Geometria, Settimy e Bairral (2020) destacam que a visualização geométrica não é uma habilidade inata, mas um processo que precisa ser ensinado e desenvolvido ao longo do tempo. Muitos alunos enfrentam dificuldades na percepção e representação

de objetos tridimensionais, o que impacta sua compreensão geométrica. Para superar esses desafios, estratégias pedagógicas que incentivem a experimentação, a manipulação de formas e o uso de diferentes recursos são essenciais para fortalecer o pensamento espacial e melhorar o aprendizado da Geometria.

Com relação ao estudo da Estatística, Oliveira Júnior et al. (2019) demonstram que o ensino dessa ciência pode ser potencializado quando se parte de situações reais e contextualizadas, favorecendo a interpretação de dados e estimulando a criatividade na busca por soluções. Também, a resolução de problemas aplicada ao ensino de estatística permite que os alunos compreendam os conceitos de maneira mais atrativa e desenvolvam estratégias para a análise de informações numéricas de forma crítica e reflexiva.

Dessa forma, uma EAN interdisciplinar bem estruturada se configura como um verdadeiro "jogo ganha-ganha" entre as diferentes disciplinas, promovendo não apenas uma aprendizagem da nutrição, mas também um aprofundamento conceitual nos fundamentos da Geometria e da estatística, que passam a ser internalizados de forma mais intuitiva e aplicada.

Essa relação entre a Matemática e o ensino de conceitos aplicados à vida real já demonstrou ser uma abordagem eficaz para promover um aprendizado mais significativo e engajador. Barreto (2019), por exemplo, propõe uma sequência didática para o ensino de medidas de comprimento no 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando atividades práticas e contextualizadas para facilitar a aprendizagem. A proposta se baseia na exploração de grandezas e medidas, com foco no uso da fita métrica (altamente utilizada na Nutrição) para medições corporais dos próprios alunos, permitindo que os conceitos matemáticos sejam vivenciados de forma concreta.

A pesquisa destaca que a aprendizagem ocorre quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos matemáticos ao seu cotidiano, tornando as aulas mais dinâmicas e despertando maior interesse pelo tema. A metodologia adotada envolve a realização de atividades práticas de medição e registro dos dados coletados, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e estatístico. Os resultados apontam que os estudantes apresentaram melhoria na compreensão das unidades de medida e na conversão entre diferentes escalas. Além disso, a abordagem contribuiu para a autonomia dos alunos no manuseio de instrumentos de medição, favorecendo um aprendizado mais ativo e investigativo.

Seguindo essa mesma linha, Dutra (2024) investiga o uso de diferentes instrumentos de medição, como régua, fita métrica e paquímetro, no ensino de grandezas e medidas para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Em sua metodologia, os estudantes realizam medições tanto de objetos quanto de partes do próprio corpo, explorando a precisão de cada ferramenta e sua aplicação em diferentes contextos. Os resultados apontam que essa diversidade de instrumentos favorece o engajamento dos alunos e melhora sua capacidade de interpretar medidas e converter unidades em situações do cotidiano. O estudo conclui que a utilização de atividades práticas contribui para a fixação dos conteúdos e para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes no uso de instrumentos de medição.

Com base nesses achados, pode-se inferir que a adoção de estratégias semelhantes no ensino médio pode ser uma alternativa eficiente para fortalecer a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Biologia, em prol da Educação Alimentar e Nutricional.

Nesse sentido, Macarrão e Maschio (2022) apresentam uma experiência educacional que utiliza a matemática

financeira como ferramenta para explorar conceitos de nutrição no ensino médio. Por meio de metodologias ativas, os alunos foram incentivados a investigar nutrientes, analisar rótulos alimentares e desenvolver um produto alimentício industrializado, aplicando cálculos de custos, preços e lucros. Essa abordagem interdisciplinar não apenas aproximou os conteúdos teóricos da realidade prática, mas também demonstrou como a Matemática pode ser um recurso essencial para aprofundar o entendimento de conceitos nutricionais.

Seguindo essa perspectiva, ao associar os cálculos matemáticos e estatísticos à análise de indicadores nutricionais e antropométricos, os alunos não apenas exercitam habilidades matemáticas fundamentais, como também compreendem, de forma concreta, a relação entre medidas corporais e aspectos da saúde. Essa abordagem, além de facilitar a aprendizagem de grandezas e medidas, pode aproximar os estudantes dos conceitos de nutrição, tornando-os mais conscientes sobre o próprio corpo e sobre escolhas alimentares mais equilibradas.

Diante desse cenário, torna-se evidente que os jovens, altamente influenciados pelo consumo excessivo de proteínas, muitas vezes não possuem o embasamento necessário para avaliar criticamente suas escolhas alimentares. Esse fenômeno é agravado pelo fato de que as disciplinas do ensino médio, ao serem trabalhadas de maneira estanque e desconectada da realidade dos alunos, não têm conseguido reverter esse quadro, o qual, de acordo com Brasil (2018), na Lei nº 13.666/2018, poderia ser enfrentado pela inclusão da Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no currículo escolar.

No entanto, os estudos apresentados demonstram que abordagens interdisciplinares, quando bem planejadas e contextualizadas, podem se tornar ferramentas eficazes para a aprendizagem, conectando diferentes áreas do conhecimento e promovendo reflexões mais

profundas sobre hábitos alimentares e saúde. Diante dessas considerações, este trabalho se propõe a desenvolver e testar uma intervenção pedagógica interdisciplinar, unindo Biologia e Matemática, para auxiliar alunos do ensino médio a avaliar seu estado nutricional por meio de medições antropométricas do braço, ao mesmo tempo em que promove a reflexão sobre o consumo alimentar consciente, principalmente no que diz respeito a ingestão de fontes de proteínas.

## 2 PROCESSOS METODOLÓGICOS

### 2.1 DESENHO DO ESTUDO

#### 2.1.1 Do ponto de vista da sua natureza

Sob o ponto de vista da sua natureza esta pesquisa é classificada como aplicada, pois busca desenvolver e testar uma intervenção pedagógica interdisciplinar para a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no ensino médio. Diferentemente das pesquisas básicas, que ampliam o conhecimento teórico sem aplicação imediata, este estudo visa solucionar um problema concreto da prática educacional: a falta de contextualização dos conceitos de nutrição e a influência da desinformação no consumo excessivo de proteínas entre os jovens.

Ao integrar Biologia e Matemática por meio de medições antropométricas, a pesquisa assume um caráter prático e voltado à aplicação no ambiente escolar. Espera-se que a intervenção proposta proporcione uma experiência de aprendizado significativa, contribuindo para o pensamento crítico e para escolhas alimentares mais conscientes.

#### 2.1.2 Do ponto de vista da forma de abordagem do problema

Sob o ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta pesquisa é quali-quantitativa, pois combina a análise

de dados numéricos com a interpretação das percepções dos alunos.

O aspecto quantitativo se expressa nas medições antropométricas e na análise de percentis, enquanto o qualitativo aparece na avaliação da experiência dos estudantes, buscando entender se a intervenção despertou a conscientização sobre o consumo excessivo de proteínas e sua relação com padrões estéticos.

Para isso, os alunos responderão um questionário avaliativo, refletindo sobre a relevância da atividade e seu impacto na percepção sobre nutrição e saúde. A expectativa é que, ao identificarem seus valores antropométricos dentro dos percentis de 10 a 90, percebam que não há necessidade de se adequar a padrões irreais, caso não desejem. Assim, essa abordagem mista possibilita mensurar objetivamente os resultados, ao mesmo tempo em que capta possíveis mudanças de percepção e comportamento.

#### 2.1.3 Do ponto de vista dos procedimentos técnicos

Sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos, esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa-ação. Isso ocorre porque a intervenção pedagógica proposta será aplicada diretamente em uma turma de ensino médio, visando promover uma mudança no processo de ensino-aprendizagem sobre consumo consciente de proteínas e avaliação nutricional por meio de medições antropométricas. Além disso, trata-se também de uma pesquisa experimental, pois envolve a aplicação de um método específico para verificar sua eficácia, com a coleta e análise de dados resultantes da atividade prática.

Adicionalmente, esta pesquisa incorpora elementos de pesquisa bibliográfica, uma vez que fundamenta sua proposta em estudos científicos sobre Educação Alimentar e Nutricional (EAN), interdisciplinaridade e metodologias ativas. A combinação desses diferentes procedimentos técnicos fortalece a

investigação, garantindo tanto embasamento teórico quanto a análise da efetividade da intervenção no ambiente escolar.

## 2.2 ASPECTOS ÉTICOS

De acordo com o Brasil (2012), por meio da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, este estudo foi submetido e aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Salesiano – UniSales (CAAE nº 87783425.8.0000.5068) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES (CAAE nº 87783425.8.3001.5072).

Após a aprovação, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos participantes que, de forma voluntária, aceitaram participar da pesquisa. Os pesquisadores comprometeram-se a garantir o sigilo das informações, utilizando os dados exclusivamente para fins científicos. Todos os participantes foram informados previamente sobre os procedimentos, possíveis desconfortos, riscos e benefícios do estudo antes da assinatura do TCLE.

## 2.3 INTERVENÇÃO

A intervenção pedagógica, composta por 10 passos, será aplicada em uma turma de Ensino Médio com 30 alunos do Campus Jucutuquara do Instituto Federal do Espírito Santo, em Vitória, com idades entre 18 e 21 anos e média etária tendendo a 19 anos, sendo conduzida integralmente pelo pesquisador para fins de teste da metodologia. Nos anos seguintes, se incorporada à prática escolar, deverá ser aplicada de forma interdisciplinar, com participação conjunta de professores de Biologia e Matemática, integrando conteúdos das duas áreas no contexto da Educação Alimentar e Nutricional, preferencialmente a partir do 3º ano do Ensino Médio.

Cada um dos dez passos foi estruturado de modo a contribuir para o desenvolvimento das competências gerais e específicas do Ensino Médio, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular. Segundo a BNCC (2018), as aprendizagens essenciais devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de competências que mobilizem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

### **1º Passo – Palestra de Abertura: “Proteínas: muito além da construção e reparo de músculos”**

Antes das atividades práticas, será realizada uma palestra de 30 minutos para nivelar o conhecimento da turma e evitar interpretações equivocadas sobre o foco do trabalho. Intitulada “Proteínas: muito além da construção e reparo de músculos”, apresentará de forma clara e acessível as principais funções das proteínas, que vão muito além do desenvolvimento muscular:

- Manutenção e saúde da pele, cabelos e unhas;
- Produção de enzimas responsáveis por reações vitais;
- Regulação hormonal e sinalização celular;
- Fortalecimento do sistema imunológico;
- Transporte de nutrientes e outras moléculas essenciais pelo organismo.

Será enfatizado que o problema não está nas proteínas em si, mas no consumo excessivo, especialmente quando proveniente de suplementos utilizados sem acompanhamento profissional. Será explicado que o corpo não mantém um “estoque” de aminoácidos e, uma vez satisfeitas as necessidades de síntese proteica, o excedente pode ser:

- Convertido em glicose por gliconeogênese;

- Armazenado como gordura no tecido adiposo;
- Transformado em corpos cetônicos em contextos específicos, como dietas muito restritivas em carboidratos.

A palestra também destacará que esse processo de metabolização gera compostos nitrogenados, como ureia e amônia, que precisam ser eliminados, podendo sobrecarregar rins e fígado quando o consumo ultrapassa de forma significativa as necessidades fisiológicas. Por fim, será reforçado que a intervenção não representa uma campanha contra as proteínas, mas sim um incentivo ao uso consciente, priorizando alimentos proteicos naturais, respeitando as recomendações de ingestão diária e evitando a automedicação com suplementos.

## 2º Passo – Localizando ossos importantes

No primeiro momento da intervenção, denominado “Localizando ossos importantes”, os alunos terão contato inicial com conceitos fundamentais de anatomia, essenciais para a realização das medições antropométricas nos próximos passos da atividade. Além disso, essa etapa preparatória permitirá que os estudantes identifiquem corretamente o acrômio e o olécrano em seus colegas de dupla, garantindo a precisão do ensaio antropométrico.

Para isso, serão utilizados slides explicativos e um modelo anatômico externo previamente selecionado pelo pesquisador. Essa escolha visa garantir que nenhum estudante se sinta constrangido por ter que servir como modelo para a demonstração. Assim, a atividade será conduzida de maneira didática e respeitosa, assegurando um ambiente de aprendizado confortável para todos. Os alunos aprenderão a identificar:

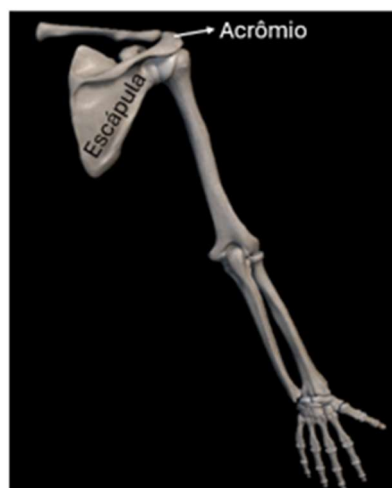
### → A escápula e sua projeção óssea, o acrômio:

Na Figura 1, os alunos poderão identificar o acrômio, que é a extremidade

da espinha da escápula. Essa espinha percorre a parte posterior da escápula e termina no acrômio, que se articula com a clavícula, formando a junção acromioclavicular.

Compreender essa estrutura ajudará os alunos a localizá-la em si mesmos e em seus colegas, o que será essencial para as medições antropométricas nos próximos passos da atividade. Além disso, esse conhecimento permitirá que eles entendam a importância do acrômio como marco anatômico, utilizado em avaliações nutricionais para determinar medidas corporais com maior precisão.

Figura 1 – Escápula e acrômio vistos por trás



Fonte: Adaptado de Anatomy 3D Atlas (captura de tela do aplicativo).

### → A fossa olecraniana, região do úmero onde se encaixa o olécrano

Na Figura 2, observa-se a fossa olecraniana, uma cavidade do úmero onde se encaixa o olécrano, uma proeminência óssea da ulna que forma a articulação do cotovelo (Conforme Figura 2). Identificar corretamente o olécrano é fundamental para as medições antropométricas, pois ele serve como um dos pontos de referência na determinação da circunferência do braço e na localização do ponto médio entre ele e o acrômio. Essa precisão é essencial para garantir que os cálculos realizados durante

a atividade sejam confiáveis e bem aplicados à análise nutricional.

Figura 2 – Vista da Fossa olecraniana do úmero



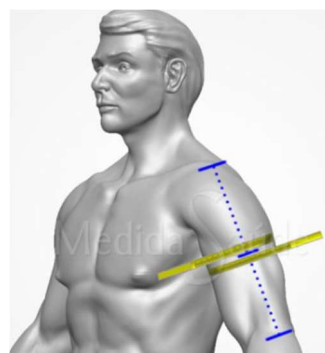
Fonte: Adaptado de Anatomy 3D Atlas (captura de tela do aplicativo).

Essa introdução ao sistema esquelético, que pertence ao campo da Biologia, será essencial para que os alunos possam, nos próximos passos da intervenção, compreender a importância das medições antropométricas e sua relação com a análise nutricional. Além disso, esse primeiro momento da atividade já contribuiu para iniciar a contextualização dos conceitos biológicos, auxiliando os professores dessa disciplina na construção de um ensino mais aplicado e interdisciplinar.

### 3º Passo – Localizando a linha média entre o acrômio e o olécrano

Após compreenderem a estrutura óssea do braço, os alunos avançam para a próxima etapa da intervenção, que consiste em localizar a linha média entre dois pontos anatômicos de referência: o acrômio e o olécrano (conforme Figura 3). Esse procedimento é essencial para garantir medições antropométricas padronizadas e precisas.

Figura 3 – Localizando o ponto médio entre o acrômio e o olécrano



Fonte: Adaptado de MSAVAN. **Circunferência do braço esquerdo**. Disponível em: [https://msavan.com.br/previa/informativos/circ\\_braço\\_esquerdo\\_m.html](https://msavan.com.br/previa/informativos/circ_braço_esquerdo_m.html). Acesso em: 19 mar. 2025.

Neste momento, os alunos trabalharão em duplas para aplicar o conhecimento adquirido no passo anterior. Para isso, será disponibilizada a cada dupla uma **fita métrica inextensível da marca Sany, com 1,5 m de comprimento**, garantindo maior precisão nas medições. Utilizando esse instrumento, um dos alunos medirá a distância entre o acrômio e o olécrano do parceiro, identificando o ponto médio dessa medida. Essa etapa será guiada pelo professor, que reforçará a importância da precisão e da replicabilidade das medições para garantir resultados confiáveis.

Esse passo prepara os alunos para as etapas seguintes da intervenção, na qual a medição da circunferência do braço e da dobra cutânea tricúspita será realizada a partir do ponto médio identificado. Dessa forma, essa atividade estabelece a base necessária para que as medições antropométricas sejam conduzidas corretamente, garantindo maior precisão na avaliação do estado nutricional.

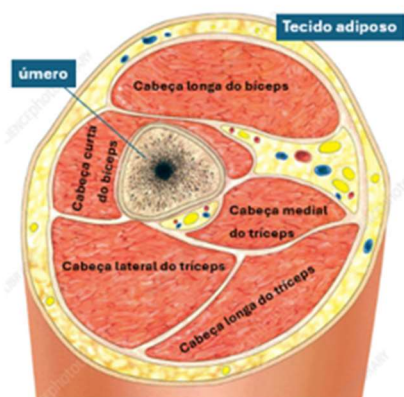
### 4º Passo – Conhecendo a seção transversal do braço

Antes da medição da circunferência do braço e da dobra cutânea tricúspita propriamente dita, os alunos terão a oportunidade de visualizar a disposição interna dos principais músculos, ossos e tecidos do braço, permitindo uma

compreensão mais aprofundada sobre as estruturas envolvidas nas medições antropométricas. A Figura 4 ilustra uma seção transversal, destacando o úmero, os músculos do bíceps e tríceps, além do tecido adiposo, que será fundamental para a análise da composição corporal.

Com essa visualização, os alunos poderão correlacionar a anatomia do braço com os cálculos geométricos e estatísticos que serão realizados posteriormente. Além disso, essa abordagem reforça a importância da interdisciplinaridade, integrando conceitos da Biologia e da Matemática para contextualizar de forma mais concreta as medições antropométricas e a avaliação do estado nutricional. Dessa forma, essa etapa prepara os alunos para a próxima fase da intervenção, em que aplicarão esses conhecimentos na prática.

Figura 4 – Seção transversal do braço



Fonte: Adaptado de *Science Photo Gallery*. Disponível em: <https://sciencephotogallery.com/featured/1-cross-section-of-the-arm-asklepios-medical-atlas.html>. Acesso em: 19 mar. 2025.

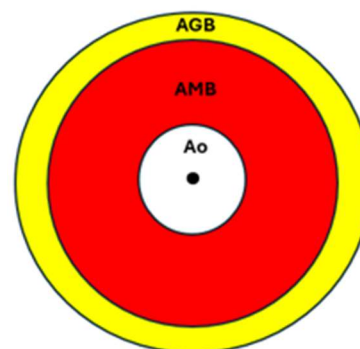
A seção transversal do braço, representada na Figura 4, oferece à Matemática a oportunidade de modelar essa estrutura por meio de um modelo concêntrico de três círculos, facilitando a aplicação de conceitos geométricos. Essa abordagem permitirá que os alunos explorem fórmulas essenciais utilizadas na Nutrição para calcular a circunferência do braço, a área muscular do braço e a área de gordura do braço. Para isso, será necessário

o uso da fita métrica inextensível e do adipômetro, promovendo uma aplicação prática da Geometria na análise nutricional e incentivando os alunos a desenvolverem raciocínio lógico e habilidades matemáticas aplicadas à saúde.

### 5º Passo – Definindo o modelo concêntrico de três círculos

A Figura 5 apresenta um modelo esquemático da seção transversal do braço, destacando três áreas principais: AO (Área do Osso), AMB (Área Muscular do Braço) e AGB (Área de Gordura do braço). A AO representa a região ocupada pelo úmero, servindo como uma referência fixa para cálculos antropométricos. A AMB corresponde à área dos músculos do braço, como o bíceps e o tríceps, podendo variar conforme o estado nutricional e o nível de atividade física do indivíduo. Já a AGB representa a camada de gordura subcutânea, sendo um indicador do percentual de gordura corporal. Esse modelo geométrico permite a aplicação de conceitos matemáticos na análise da composição corporal, auxiliando os alunos a calcular a circunferência do braço e a estimar a relação entre músculo e gordura. Dessa forma, a atividade possibilita uma abordagem interdisciplinar, integrando Biologia e Matemática para aprimorar a compreensão sobre o corpo humano e a nutrição.

Figura 5 – Modelo concêntrico de três círculos



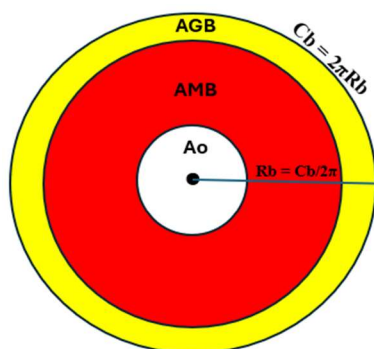
Fonte: Figura elaborada pelo autor para este estudo (2025)

### 6º Passo – Medindo a circunferência braquial, o raio do braço e área da seção transversal do braço

Agora que os alunos compreendem a estrutura interna do braço, estão aptos a medir a circunferência braquial ( $C_b$ ). Conforme explicado no 2º passo, após identificar o ponto médio entre o acrômio e o olécrano, eles utilizarão uma fita métrica inextensível (conforme já especificada) para obter essa medida, essencial para os cálculos subsequentes da área muscular do braço (AMB), da circunferência muscular do braço (CMB) e da e da área de gordura do braço (AGB).

Conforme ilustrado na Figura 6, a relação entre Biologia e Matemática se aprofunda quando os alunos aplicam a fórmula do perímetro da circunferência ( $2\pi R$ ), determinando o raio do braço ( $R_b = C_b/2\pi$ ). A partir disso, poderão calcular a área da seção transversal do braço ( $A_b = \pi R_b^2$ ), base para estimar as áreas muscular e adiposa. Essa modelagem geométrica permitirá uma análise quantitativa mais precisa da composição corporal.

Figura 6 – Circunferência e raio do braço



Fonte: Figura elaborada pelo autor para este estudo (2025)

Gama (2021) destaca que a circunferência do braço é um parâmetro antropométrico de grande importância na avaliação nutricional, sendo um método de baixo custo e fácil aplicação. Além disso, essa medida apresenta boa correlação com outros indicadores antropométricos e pode ser utilizada para o acompanhamento do estado nutricional em diferentes contextos.

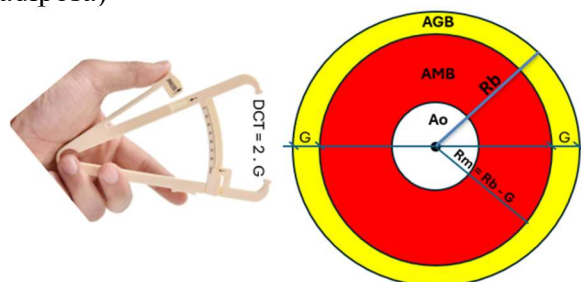
Assim, ao realizar essa medição e aplicar os conceitos matemáticos associados, os alunos não apenas consolidam conhecimentos interdisciplinares, mas também desenvolvem uma compreensão mais profunda sobre a importância da antropometria na saúde e nutrição.

### 7º Passo – Medindo o raio da circunferência muscular do braço, a circunferência muscular do braço e a área muscular do braço com o auxílio do adipômetro

Neste momento da intervenção, o docente deverá instruir os alunos sobre o uso correto de um adipômetro clínico da marca Sanny, fornecido pelo próprio docente, destacando a importância da precisão na medição da DCT para que os cálculos sejam confiáveis. Essa etapa reforça a aplicação prática dos conceitos matemáticos, permitindo que os alunos compreendam, de forma interdisciplinar, a relação entre a antropometria, a nutrição e a geometria.

Ao utilizar o adipômetro para medir a dobra cutânea tricipital (DCT), os alunos estarão, na prática, avaliando toda a espessura da camada de gordura do braço. No modelo de círculos concêntricos adotado, essa camada é representada por duas vezes o comprimento  $G$ , conforme figura 7, onde  $G$  corresponde à largura da coroa circular adiposa. Geometricamente, temos que:  $G = DCT/2$ .

Figura 7 – Dobra Cutânea Tricipital é igual a duas vezes a largura  $G$  (coroa circular adiposa)



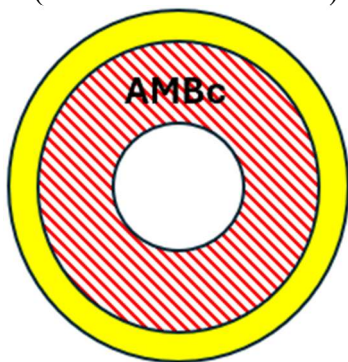
Fonte: Imagem do adipômetro adaptada de eBay. Disponível em: [https://br.ebay.com/b/Unbranded-Body-Mass-Calipers/44078/bn\\_77181212](https://br.ebay.com/b/Unbranded-Body-Mass-Calipers/44078/bn_77181212). Acesso em:

20/03/2025. Demais elementos da figura criados pelo autor.

Com essa informação e conhecendo o raio do braço ( $R_b$ ), os alunos poderão determinar o raio da área muscular do braço ( $R_m$ ), aplicando a seguinte relação:  $R_m = R_b - G$ , que pode ser escrita como:  $R_m = R_b - (DCT)/2$ . A partir desse valor, é possível calcular a área muscular do braço (AMB) utilizando a fórmula da área da circunferência:  $AMB = \pi R_m^2$ .

No entanto, é importante destacar que essa área calculada ainda inclui o osso (representado pela circunferência central branca na figura). Para que o resultado reflita exclusivamente o tecido muscular, é necessário descontar a área correspondente ao osso, obtendo assim a Área Muscular do Braço Corrigida (AMBc), que corresponde à coroa circular de cor vermelha conforme figura 8.

Figura 8 – Área Muscular do braço corrigida (não inclui mais o osso)



Fonte: Figura elaborada pelo autor para este estudo (2025)

Segundo Mussoi (2014), para estimar a AMBc, deve-se subtrair da área muscular bruta um valor fixo referente à área óssea média:  $10 \text{ cm}^2$  para homens e  $6,5 \text{ cm}^2$  para mulheres. Essa correção proporciona uma estimativa mais precisa da real massa muscular do braço, contribuindo para uma avaliação nutricional mais fiel à composição corporal dos alunos.

Além disso, como o raio muscular do braço ( $R_m$ ) já foi obtido, os alunos

poderão calcular a Circunferência Muscular do Braço (CMB) aplicando a fórmula do perímetro da circunferência:  $CMB = 2\pi R_m$ .

Essa etapa da intervenção, além de fortalecer a compreensão geométrica dos alunos sobre os cálculos antropométricos, também fundamenta a importância prática dessas medidas no campo da Nutrição. Afinal, mais do que aplicar fórmulas, os estudantes estarão lidando com indicadores que possuem forte respaldo científico em avaliações clínicas e nutricionais. A seguir, são apresentadas evidências que demonstram a relevância da Circunferência Muscular do Braço (CMB) e da Dobra Cutânea Tricipital (DCT) como ferramentas essenciais na análise da composição corporal, reforçando o valor pedagógico e aplicado desta atividade interdisciplinar.

Carniatto, Santos e Miola (2023) ressaltam a relevância da Circunferência Muscular do Braço (CMB) como ferramenta diagnóstica mais sensível que o IMC para identificar perda muscular.

No que se refere à DCT, Cerqueira (2020) destaca que essa medida é amplamente utilizada para estimar a gordura corporal, especialmente em adolescentes, sendo um dos principais parâmetros empregados em equações de predição da composição corporal. A escolha da DCT nessas equações se deve à sua praticidade, alta correlação com a gordura corporal total e confiabilidade na estimativa da adiposidade periférica.

Complementando essa visão, Santiago, Martins e Silva (2022) enfatizam que a DCT é um marcador relevante de adiposidade periférica, estando diretamente associada a riscos metabólicos e cardiovasculares. A avaliação dessa medida permite a identificação precoce do excesso de gordura corporal e seus potenciais impactos na saúde, como a predisposição à hipertensão arterial. Assim, a utilização da DCT em conjunto com a CMB possibilita uma análise mais abrangente da composição corporal, favorecendo

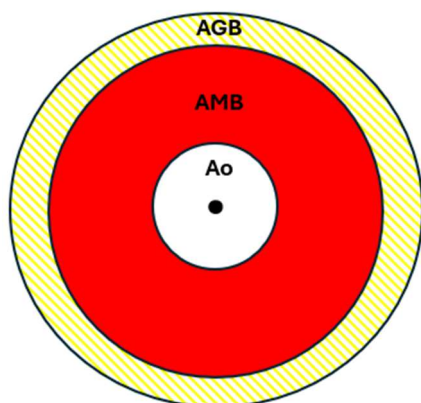
diagnósticos mais precisos e intervenções nutricionais mais eficazes.

### 8º Passo – Medindo a Área da Gordura do Braço

Agora que a área da seção transversal do braço ( $A_b$ ) já foi determinada no 5º passo e a área muscular do braço (AMB) foi calculada no 6º passo, os alunos estão preparados para a última etapa do cálculo. Para obter a área da gordura do braço (AGB), basta subtrair a área muscular do braço da área total da seção transversal. Assim, aplicando a relação matemática, tem-se que:  $AGB = A_b - AMB$ .

Essa operação permitirá que os alunos quantifiquem a proporção de tecido adiposo no braço, reforçando a importância da modelagem geométrica na análise corporal. A Figura 9 ilustra essa relação, facilitando a compreensão da distribuição dos diferentes tecidos na composição do braço.

Figura 9 – Coroa circular adiposa hachurada de amarelo



Fonte: Figura elaborada pelo autor para este estudo (2025)

### 9º Passo – Estatística Aplicada e Autopercepção: Análise de Dados Corporais para Mudança de Comportamento

Agora, em posse das variáveis Circunferência do braço ( $C_b$ ), Circunferência Muscular do Braço (CMB), Área Muscular do Braço Corrigida (AMBc) e Área de Gordura do Braço (AGB), os alunos poderão associar esses valores à sua

idade e sexo e, com isso, consultar as tabelas de referência por percentis e suas respectivas classificações para ambos os sexos, organizadas nos Anexos A, B, C e D a fim de identificarem sua posição dentro de uma distribuição populacional.

Este momento representa a introdução formal à Estatística dentro da intervenção pedagógica, promovendo uma conexão direta entre os dados antropométricos obtidos e a análise estatística. Borges et al. (2021) destacam que o ensino de estatística deve ir além do cálculo mecânico, promovendo a interpretação crítica de dados e auxiliando os alunos a compreenderem fenômenos reais por meio da análise quantitativa. Com base nesse entendimento, pode-se inferir que o uso de percentis na avaliação antropométrica se alinha a essa proposta, pois permite que os alunos não apenas calculem medidas, mas também interpretem sua posição dentro de uma distribuição populacional. Dessa forma, ao analisarem os percentis de suas próprias medidas corporais, os estudantes desenvolvem a habilidade de contextualizar suas características dentro de um conjunto maior de dados, fortalecendo a compreensão estatística aplicada à nutrição.

Além disso, considerando a ampla faixa de referência para o estado de eutrofia nas variáveis avaliadas — como, por exemplo,  $C_b$  (P15 a P85), CMB (P10 a P90), AMBc (P > P15) e AGB (P10 a P90) — há uma elevada probabilidade de que a maioria dos alunos descubra que se encontra dentro de parâmetros considerados normais. Esse reconhecimento pode funcionar como um reforçador positivo, contribuindo para a desconstrução de padrões corporais distorcidos e a valorização da saúde em detrimento da estética.

Pezzi et al. (2023) explicam que, no estágio de contemplação do modelo transteórico, o indivíduo começa a reconhecer que possui um comportamento de risco e passa a considerar seriamente a

possibilidade de mudança. Assim, ao constatar que não é necessário seguir padrões estéticos extremos para estar saudável, o estudante poderá avançar do estágio de pré-contemplação para o de contemplação, iniciando um processo de mudança baseado em informação, reflexão e autoconhecimento.

### **10º Passo – Avaliação dos Hábitos Alimentares e Reforço Educativo: Integração com os Dez Passos para uma Alimentação Saudável**

Com o objetivo de ampliar a reflexão dos estudantes sobre suas escolhas alimentares, este passo propõe a aplicação de um questionário baseado no Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), mais especificamente no material simplificado em formato de teste e orientações práticas, conhecido como “Dez Passos para uma Alimentação Saudável”.

O instrumento (Anexo E), composto por 18 questões de autopercepção dos hábitos alimentares, é apresentado em PowerPoint. As respostas são registradas diretamente na planilha eletrônica (Anexo F), previamente baixada pelos alunos em seus celulares, tablets ou notebooks. Caso não haja essa disponibilidade, a atividade pode ser realizada no laboratório de informática da escola e, na ausência desse recurso, conduzida de forma manual. Ao final do preenchimento, a planilha fornece automaticamente a pontuação e a respectiva classificação ao estudante.

Esse retorno imediato facilita a mediação docente, pois permite incentivar os alunos a refletirem sobre quais mudanças em suas respostas — e, conseqüentemente, em seus hábitos — poderiam elevar sua pontuação até a faixa de  $\geq 43$  pontos, considerada desejável. Segundo Brasil (2014), uma pontuação abaixo de 28 indica necessidade de mudanças urgentes nos hábitos alimentares e de vida, enquanto valores entre 29 e 42 sinalizam maior atenção à alimentação e ao estilo de vida. Esse exercício promove uma discussão coletiva sobre quais escolhas alimentares

seriam mais adequadas e recomendadas para o desenvolvimento saudável do adolescente.

Essa estratégia pedagógica é especialmente pertinente porque, ao chegar a esse estágio da metodologia, espera-se que os alunos já tenham desenvolvido uma percepção crítica sobre o consumo excessivo de proteínas. Assim, tornam-se mais aptos a reconhecer que a substituição de práticas inadequadas, como a ingestão indiscriminada de suplementos, por hábitos alimentares saudáveis, pode melhorar tanto sua pontuação no teste quanto sua qualidade de vida. Além disso, como as respostas são registradas nesse recurso digital, que fornece a pontuação de forma imediata, os estudantes têm a oportunidade de verificar em tempo real como ajustes em suas escolhas impactam o resultado, o que reforça o caráter formativo e reflexivo do instrumento.

### **2.4 AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À PROPOSTA DE ENSINO**

Para avaliar seus efeitos, será aplicado um questionário de avaliação da intervenção aos alunos participantes (Anexo G). O instrumento tem como objetivos principais: mensurar o nível de satisfação com a intervenção, verificar a compreensão dos conteúdos abordados e identificar possíveis indícios de mudança de comportamento, especialmente em relação ao consumo excessivo de proteínas e à percepção corporal.

O questionário será composto por 10 afirmações, elaboradas com base nos objetivos da intervenção e alinhadas aos indicadores que se pretende avaliar. Os alunos deverão responder utilizando uma Escala de Likert de 4 pontos, em que indicarão o grau de satisfação com cada aspecto da intervenção, conforme a seguinte pontuação:

- 1 – Ruim;
- 2 – Regular;

- 3 – Bom;  
4 – Ótimo.

A Escala de Likert foi desenvolvida por Rensis Likert (1932) como um método para mensurar atitudes, convertendo percepções subjetivas em escores numéricos. Seu princípio está na soma dos escores atribuídos a uma série de afirmações, permitindo transformar informações qualitativas em dados quantitativos, o que facilita a aplicação de análises estatísticas e a comparação entre grupos.

A opção por adotar uma escala de 4 pontos visa evitar a neutralidade nas respostas, incentivando os alunos a expressarem uma percepção mais clara e objetiva. Além disso, os valores atribuídos às respostas possibilitam a análise da consistência interna do questionário por meio do coeficiente alfa de Cronbach, conforme descrito no item 2.5.

Diversos estudos têm adotado o ponto de corte de 80% de respostas positivas como critério de aceitação para indicadores avaliados por meio da Escala de Likert. Esse parâmetro é utilizado para indicar níveis satisfatórios de concordância ou aprovação, especialmente em contextos educacionais e de avaliação de competências. Por exemplo, no processo de construção de diretrizes para o cuidado com o luto em cuidados paliativos, Keegan et al. et al. (2021) utilizaram a técnica Delphi e definiram como ponto de corte mínimo a concordância de 80% dos especialistas na Escala de Likert para validar as recomendações essenciais. Os autores citam que esse critério foi fundamental para garantir rigor metodológico e consenso entre os participantes. Da mesma forma, Takao et al. (2019), em um estudo sobre competências para a realização da dissecação endoscópica da submucosa, adotaram como critério de consenso a concordância de pelo menos 80% dos especialistas, os quais deveriam classificar cada item com nota igual ou superior a 8 em uma Escala de Likert de 10 pontos. Essa estratégia

metodológica foi fundamental para a validação dos indicadores de competência a serem utilizados na formação e avaliação de profissionais.

## 2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme apresentado no item anterior, a análise dos dados considerará como indicador de aceitação satisfatória a obtenção de pelo menos 80% de respostas positivas (valores 3 ou 4) em cada uma das afirmações da Escala de Likert (Anexo H). Esse critério tem sido utilizado em diversos estudos educacionais e comportamentais, servindo como parâmetro confiável para avaliar o grau de satisfação e os possíveis indícios de mudança de comportamento.

Além disso, será realizada a avaliação da consistência interna do questionário, por meio do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach. Esse coeficiente é uma medida estatística amplamente empregada em pesquisas educacionais e psicométricas para aferir a confiabilidade de escalas de múltiplos itens.

A fórmula geral do alfa de Cronbach, segundo González Alonso, Pazmiño e Santacruz (2015), é:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (1)$$

Em que:

$\alpha$ : coeficiente alfa de Cronbach;

k: número de itens do instrumento;

$\sum \sigma_i^2$ : soma das variâncias de cada item;

$\sigma_t^2$ : variância total do instrumento.

Conforme os autores, valores de  $\alpha \geq 0,70$  indicam boa consistência interna entre os itens do questionário e coerência na medição do construto — neste caso, a percepção dos alunos sobre a intervenção e os indícios de mudança de comportamento. Para apoiar o processamento e a interpretação, será gerada uma tabela eletrônica (Anexo I) capaz de calcular o valor do coeficiente alfa de Cronbach,

permitindo avaliar de forma clara a consistência do questionário aplicado.

### 3 APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO

No Capítulo 3, será apresentada a aplicação prática da intervenção descrita no subitem 2.3 da metodologia, contemplando a execução dos 10 passos propostos. Durante essa execução, foram registradas tanto as atividades pedagógicas — que envolveram medições, cálculos geométricos, análise de percentis, diagnósticos nutricionais e pontuação de hábitos alimentares — quanto as reações dos alunos, que ilustram o envolvimento com a proposta. Ressalta-se, contudo, que a coleta de dados formal da pesquisa refere-se exclusivamente ao índice de satisfação descrito no item 2.4.

#### 3.1 APLICAÇÃO DO 1º PASSO - PALESTRA DE ABERTURA: “PROTEÍNAS: MUITO ALÉM DA CONSTRUÇÃO E REPARO DE MÚSCULOS”

Durante a aplicação da palestra de abertura (Figura 10), observou-se que, embora os alunos já tivessem estudado previamente conteúdos de Bioquímica e a função dos aminoácidos, muitos relataram que não haviam se dado conta da amplitude da participação dessas moléculas em diferentes sistemas do corpo humano. Manifestaram surpresa ao compreender que o excesso de proteínas pode ser convertido em glicose, levando alguns a fazerem comentários bem-humorados, como a ideia de que “seria melhor comer arroz do que gastar tanto dinheiro” com suplementos.

Figura 10 – 1º passo da intervenção: palestra “Proteínas: muito além da construção e reparo de músculos” (~30 min)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Outro ponto que despertou reflexões foi a sobrecarga renal decorrente da metabolização proteica. Por ser o pesquisador engenheiro de formação, utilizou-se a analogia dos rins como “máquinas” ou “filtros” com vida útil, o que ajudou a reforçar a importância de preservar a função renal ao longo da vida. Embora os estudantes já soubessem que os rins funcionam como filtros, declararam nunca ter pensado neles dessa forma, reconhecendo que essa perspectiva facilitou a compreensão do risco associado ao excesso proteico.

Esses comentários, ainda que informais e não registrados por meio de questionário estruturado, indicam que a palestra cumpriu seu papel como estratégia de nivelamento conceitual e de alinhamento de expectativas, deixando claro que a intervenção não tem como objetivo demonizar as proteínas, mas sim promover uma compreensão crítica sobre o consumo consciente e os riscos do uso excessivo de suplementos sem orientação profissional.

Na aplicação do primeiro passo, observou-se que a abordagem sobre o papel das proteínas para além da construção muscular e a reflexão crítica sobre os riscos do consumo excessivo contribuíram para o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 1, que orienta o uso de conhecimentos científicos para compreender a realidade; a Competência 2, relacionada ao pensamento crítico e à argumentação e a Competência 7, que trata da argumentação com base em evidências. Embora formuladas em outro contexto, essas competências mostraram-se alinhadas aos objetivos desta etapa da intervenção.

### 3.2 APLICAÇÃO DO 2º E 3º PASSOS – LOCALIZAÇÃO DOS OSSOS IMPORTANTES E DA LINHA MÉDIA ENTRE O ACRÔMIO E O OLÉCRANO

Durante a aplicação conjunta do 2º e 3º passos, uma dupla de alunos foi voluntária para a demonstração prática (Figura 11). O professor orientou a localização do acrômio, identificado pela proeminência óssea na extremidade lateral da espinha da escápula, e do olécrano, localizado por meio da fossa olecraniana na porção posterior do úmero. Após a identificação, ambos os pontos anatômicos foram marcados com o auxílio de uma caneta.

Figura 11 – Demonstração prática da localização do acrômio, do olécrano e do ponto médio entre esses marcos anatômicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Em seguida, utilizando uma fita métrica inextensível (conforme já especificada), foi determinada e marcada a posição do ponto médio entre o acrômio e o olécrano. A demonstração prática com a dupla voluntária teve duração aproximada de dez minutos. Simultaneamente, as demais duplas realizaram a marcação dos pontos anatômicos em seus colegas, cada uma utilizando a fita métrica inextensível entregue pelo docente, conforme especificado anteriormente. A atividade foi considerada de execução simples e rápida (~15 min), favorecendo a compreensão prática da localização de marcos anatômicos essenciais para as etapas subsequentes das medições antropométricas.

Na aplicação do segundo e terceiro passos, observou-se que a identificação de pontos anatômicos e a compreensão espacial entre o acrômio e o olécrano favoreceram o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 1, relativa ao uso de conhecimentos científicos para compreender a realidade; a Competência 3, que estimula a valorização de diferentes práticas de investigação; a Competência 4, que envolve o uso de diferentes linguagens, no caso científico e corporal, para expressar informações; a Competência 2, ligada ao pensamento científico, crítico e criativo; a Competência 5, que promove o uso da linguagem matemática e corporal para representar dados; e a Competência 6, que incentiva o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Essas competências, ainda que formuladas em outro contexto, mostraram-se alinhadas aos objetivos desta etapa da intervenção.

### 3.3 APLICAÇÃO DO 4º E 5º PASSOS – ESTUDANDO A SEÇÃO TRANSVERSAL DO BRAÇO E CRIANDO O MODELO DOS CÍRCULOS CONCÊNTRICOS

Nos 4º e 5º passos, o docente teve a oportunidade de aprofundar a compreensão

da fisiologia muscular do braço, destacando a função e a localização dos músculos bíceps e tríceps, o tecido ósseo — representado pelo úmero — e a camada de tecido adiposo subcutâneo (Figura 12). A partir da análise da seção transversal do braço, o professor pôde explorar as relações entre essas estruturas, ressaltando sua importância para a composição corporal e para a biomecânica do movimento.

Figura 12 – Apresentação da seção transversal do braço e elaboração do modelo geométrico com três círculos concêntricos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na sequência, o docente transformou a abordagem biológica em um exercício prático de Geometria, modelando a imagem real da seção transversal em um modelo geométrico de três círculos concêntricos (Figura 12). Essa modelagem permite calcular áreas correspondentes, à massa muscular e ao tecido adiposo, promovendo a aplicação de conceitos matemáticos a um contexto real e fortalecendo a interdisciplinaridade da intervenção.

Trata-se de uma atividade de rápida execução (~25 minutos), cuja velocidade depende diretamente da familiaridade do professor com a fisiologia dos tecidos presentes na seção transversal do braço. Durante a explicação, os alunos demonstraram surpresa ao descobrir que o bíceps é composto por dois músculos (cabeça longa e cabeça curta) e que o tríceps é formado por três músculos (cabeça longa, cabeça lateral e cabeça medial), ampliando sua compreensão anatômica. Além disso,

puderam acompanhar, em tempo real, a transposição dessa representação biológica para um modelo geométrico de três círculos concêntricos, o que reforçou o caráter interdisciplinar da experiência.

Na aplicação do quarto e quinto passos, observou-se que a representação do braço por meio de círculos concêntricos e a utilização de modelos geométricos favoreceram o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 2, que incentiva o pensamento científico, crítico e criativo; a Competência 5, que estimula o uso da linguagem matemática para compreender e comunicar informações; e a Competência 7, que promove a construção de argumentos baseados em evidências. Tais competências, mesmo formuladas em outro contexto, mostraram-se coerentes com os objetivos desta etapa da intervenção.

#### 3.4 APLICAÇÃO DO 6º PASSO – INÍCIO DOS CÁLCULOS GEOMÉTRICOS: CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO, RAIOS E ÁREA DA SEÇÃO DO BRAÇO

Sob a supervisão docente, os alunos, sempre em dupla, realizaram a medição da circunferência do braço com o auxílio da fita métrica, conforme ilustrado na Figura 13. A partir desse dado inicial, puderam aplicar a fórmula clássica da geometria  $C=2\pi r$ , determinando o raio do braço de maneira prática e contextualizada. De posse desse valor, avançaram para o cálculo da área da seção transversal do braço, utilizando a consagrada fórmula  $A=\pi r^2$ .

Figura 13 – Aluno medindo a circunferência braquial para aplicação das fórmula geométricas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Essa experiência representou mais do que um simples exercício matemático: tratou-se de uma oportunidade de vivenciar na prática o que normalmente é trabalhado em nível abstrato nas aulas de geometria. Como se tratava de estudantes do ensino médio, já familiarizados com tais fórmulas, a atividade possibilitou a transição entre teoria e prática, aproximando o conteúdo da realidade e conferindo significado concreto aos cálculos. Além disso, o processo ocorreu em um ambiente lúdico de ensino e aprendizagem, estimulando a curiosidade, a motivação e a percepção de que a matemática pode dialogar diretamente com o corpo humano e com situações cotidianas. De modo geral, os alunos relataram surpresa ao visualizar a seção transversal do braço como um cilindro formado por circunferências concêntricas, o que ampliou sua compreensão e despertou ainda mais interesse pela atividade (~25 minutos).

Na aplicação do sexto passo, observou-se que a medição da circunferência do braço e o cálculo do raio e da área da seção contribuíram para o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 2, que estimula o pensamento científico, crítico e criativo; a Competência 5, que envolve o uso da linguagem matemática para interpretar e comunicar informações; e a Competência 6, relacionada ao raciocínio lógico e à resolução de problemas. Essas competências, ainda que formuladas em

outro contexto, mostraram-se alinhadas aos objetivos desta etapa da intervenção.

### 3.5 APLICAÇÃO DOS 7º, 8º E 9º PASSOS – A EXPERIÊNCIA COM O ADIPÔMETRO: ENTUSIASMO, DESCOBERTAS E CÁLCULOS

Para a demonstração da técnica, o pesquisador contou com uma dupla de voluntários, ensinando o uso do adipômetro na coleta da dobra cutânea tricípital (DCT) e supervisionando cada etapa do procedimento (Figura 14). Em seguida, todos os alunos puderam realizar a coleta em duplas, totalizando cerca de 35 minutos de atividade entre a demonstração e a prática coletiva.

Figura 14 – Procedimento de coleta da DCT com adipômetro durante a intervenção pedagógica



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Nos passos 7º, 8º e 9º da intervenção, o adipômetro se destacou como protagonista absoluto da atividade. Os alunos demonstraram grande entusiasmo ao manuseá-lo, considerando-o quase como um “brinquedo científico”. A possibilidade de medir a espessura da gordura subcutânea a partir da DCT despertou particular interesse, sobretudo quando perceberam, por conta própria, que um braço com circunferência menor poderia apresentar uma DCT mais espessa que outro de maior circunferência, e vice-versa. Esse contraste estimulou reflexões e conclusões espontâneas, reforçando o caráter investigativo da atividade. Muitos também compararam o adipômetro ao paquímetro,

instrumento que já dominavam, e chegaram a perguntar sobre o preço do equipamento, sinalizando o fascínio que o instrumento despertou.

De posse das medidas obtidas, e seguindo a metodologia previamente descrita, os alunos utilizaram calculadoras científicas para estimar o raio muscular do braço, a partir da subtração da camada de gordura. Essa operação possibilitou o cálculo da Circunferência Muscular do Braço (CMB), da área muscular do braço, da área muscular do braço corrigida e da área de gordura do braço. Todos os dados coletados foram confrontados com as tabelas de percentis (anexos A, B, C e D), considerando idade e sexo dos participantes. A partir desse cruzamento, os alunos puderam avaliar seus próprios estados nutricionais com base nas variáveis trabalhadas (~30 min).

Os resultados foram recebidos com grande entusiasmo pelos alunos, sobretudo porque a maioria expressiva (83,33%, ou seja, 25 dos 30 participantes) constatou ser eutrófica em absolutamente todos os quatro quesitos avaliados — Circunferência do Braço (CB), Circunferência Muscular do Braço (CMB), Área Muscular do Braço corrigida (AMBc) e Área da Gordura do Braço (AGB), conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Resultado do autodiagnóstico nutricional realizado pelos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Esse achado foi particularmente relevante, pois permitiu aos estudantes

compreender, de maneira concreta, que não há necessidade de recorrer à suplementação proteica por iniciativa própria ou por influência de terceiros. Além disso, favoreceu a construção de uma percepção mais realista de sua condição nutricional, auxiliando-os a evitar a armadilha da distorção da imagem corporal, dado que os diagnósticos foram elaborados por eles mesmos a partir de dados objetivos. Por outro lado, uma parcela minoritária (16,67%, 5 alunos dos 30) percebeu não apresentar eutrofia em dois ou três dos parâmetros avaliados, o que sinaliza a conveniência de procurar acompanhamento profissional em Nutrição para questões mais específicas, em vez de adotar condutas baseadas apenas em opiniões de colegas ou no senso comum.

Embora os estudantes estivessem em posse de todas as planilhas de percentis, o que lhes permitiu realizar os diagnósticos com certa agilidade, muitos destacaram que, pela primeira vez, sentiram-se verdadeiramente utilizando os percentis em um caso concreto, o que reforçou a relevância prática do exercício. Essa percepção evidenciou não apenas o aprendizado técnico, mas também o amadurecimento na interpretação crítica de ferramentas comumente usadas na prática nutricional.

Todos os cálculos realizados a partir das medidas de Circunferência do Braço (CB) e Dobra Cutânea Tricipital (DCT), coletadas pelos alunos, foram feitos manualmente com o uso de calculadoras científicas e tabelas de referência. Para conferir de forma rápida e sistemática a exatidão desses resultados, o pesquisador desenvolveu uma planilha eletrônica (Anexo J). Essa ferramenta funcionou exclusivamente como mecanismo de validação, permitindo verificar se todos os cálculos estavam corretos e organizar os percentis referentes à Circunferência do Braço (CB), Circunferência Muscular do Braço (CMB), Área Muscular do Braço

Corrigida (CMBc) e Área de Gordura do Braço (AGB).

No Anexo J, observa-se que cálculos intermediários realizados pelos alunos — como o raio do braço ( $R_b$ ), área do braço ( $A_b$ ), largura da coroa circular adiposa ( $G$ ) e raio muscular do braço ( $R_m$ ) — já estão contemplados automaticamente na planilha, o que agilizou a conferência sem alterar o processo de aprendizagem baseado no cálculo manual.

Na sequência, foi elaborada uma segunda planilha (Anexo K), desenvolvida para corrigir automaticamente os cálculos de percentis feitos manualmente pelos estudantes com base em tabelas de referência. Esse recurso adicional permitiu identificar com maior rapidez eventuais inconsistências nos diagnósticos nutricionais, destacando situações de risco como desnutrição leve a grave, déficit de massa magra ou déficit de gordura. Assim como a primeira, essa planilha teve caráter apenas complementar, garantindo maior confiabilidade aos resultados sem desviar o foco pedagógico do trabalho.

Na aplicação do sétimo, oitavo e nono passos, observou-se que a experiência com o adipômetro, a realização dos cálculos comparativos e a construção do autodiagnóstico favoreceram o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 1, que estimula a valorização e o uso de conhecimentos científicos; a Competência 2, ligada ao pensamento crítico e criativo; a Competência 5, que promove o uso da linguagem matemática para interpretar informações; a Competência 6, voltada ao raciocínio lógico e à resolução de problemas e a Competência 8, relacionada à autonomia e ao autoconhecimento. Essas competências, mesmo previstas em outro contexto, mostraram-se plenamente articuladas aos objetivos desta etapa da intervenção.

### 3.6 APLICAÇÃO DO 10º PASSO - AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES E REFORÇO EDUCATIVO

Nesta última fase da intervenção, os alunos já demonstravam simpatia pela ideia de que a suplementação proteica nem sempre é necessária, especialmente porque a maioria (83,33%) se reconheceu como eutrófica em todos os parâmetros analisados. Entretanto, é fundamental esclarecer que nem toda eutrofia é garantia de uma alimentação saudável, assim como a falta de eutrofia em alguns parâmetros não significa, por si só, necessidade de suplementação proteica. Em ambos os casos, a prioridade deve ser a adoção de hábitos alimentares equilibrados como primeira estratégia de promoção da saúde.

Nesse contexto, foi aplicado o questionário “Teste: como está a sua alimentação?” (Anexo E), diretamente vinculado às recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira. Todos os alunos preencheram o instrumento em uma planilha eletrônica automática (Anexo F), recebendo retorno imediato da qualidade da alimentação:

- $\leq 28$  pontos → alerta para mudanças urgentes nos hábitos alimentares e de vida;
- 29 a 42 pontos → recomendação de maior atenção à alimentação e ao estilo de vida;
- $\geq 43$  pontos → reconhecimento do bom desempenho, com estímulo à continuidade.

Por exemplo, A Figura 15 a seguir, ilustra o retorno automático fornecido pela planilha a um estudante que obteve 44 pontos, valor superior a 43, sendo classificado, portanto, na faixa de bom desempenho.

Figura 15 – Exemplo de retorno automático para um aluno com pontuação  $\geq 43$

Questões	itens										Questões	Pontuação
1	a	b	x	c	d						1	3
2	a	b	x	c	d		e	x			2	1
3	a	b	x	c	d						3	3
4	Pontuação da soma das porções (preencher tabela de consumo por dia)										4	3
5	a	b		c	d	x					5	0
6	a	x	b	c							6	3
7	a	b		c	d	x					7	2
8	a	b	x	c	d						8	3
9	a	b	x	c							9	3
10	a	b		c	d	x	e				10	1
11	a	b	x	c	d		e				11	3
12	a	b	x	c							12	3
13	a	b	x								13	3
14	Pontuação do Nº de refeições por dia (preencher tabela de refeições por dia)										14	3
15	a	b		c	d	x					15	2
16	a	b		c	d	x					16	3
17	a	b	x	c							17	3
18	a	b		c	x	d					18	2

Total de Pontos = **44** Ctrl D

Tabela de consumo por dia dos alimentos listados abaixo	Porções
4.1 Nº de colheres de sopa (arroz, milho, outros cereais)	6 2,00
4.2 Fatias de pão (1 Pão francês → 2 fatias)	7 3,50
4.3 Número de fatias (bolos)	0 0,00
4.4 Número de unidades (biscoitos)	0 0,00
<b>Soma das porções</b>	<b>5,50</b>

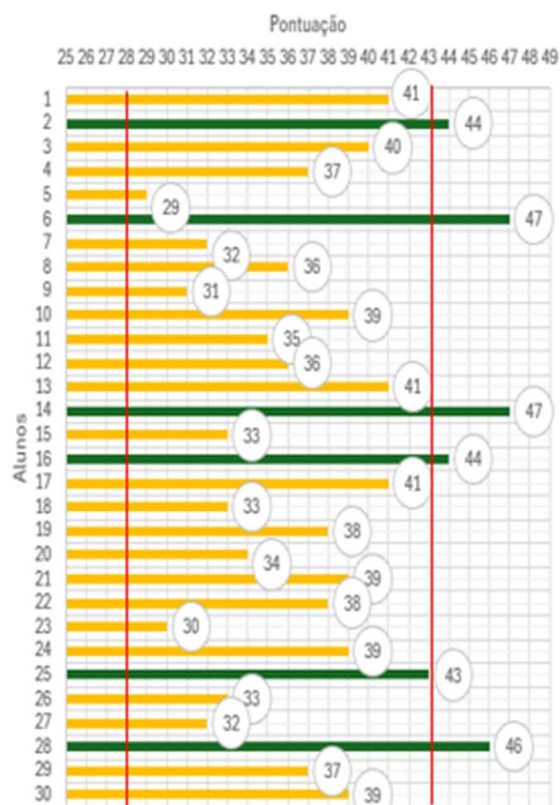
Tabela de Refeições por dia		
REFEIÇÕES	Não	Sim
Café da manhã		x
Lanche da manhã		x
Almoço		x
Lanche ou café da tarde		x
Jantar ou café da noite		x
Lanche antes de dormir		x
<b>PONTUAÇÃO</b>		<b>6</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Após a aplicação do questionário aos 30 alunos, verificou-se que 6 estudantes (20%) obtiveram pontuação  $\geq 43$ , sendo classificados na faixa de bom desempenho. Os demais 24 alunos (80%) situaram-se na faixa de atenção, o que evidencia que, embora uma pequena parte da turma apresente práticas alimentares satisfatórias, a maioria ainda necessita de mudanças importantes em sua rotina alimentar. Esse resultado reforça que a prioridade deve estar na promoção de hábitos alimentares saudáveis, e não no incentivo ao consumo indiscriminado de suplementos proteicos, cuja utilização, sem necessidade clínica ou orientação profissional, pode desviar o foco

do real desafio nutricional vivenciado por esses jovens, conforme mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição das pontuações do questionário de hábitos alimentares entre os 30 alunos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Independentemente da pontuação inicial obtida, todos foram orientados a consultar os “10 Passos para uma Alimentação Saudável” (Anexo L) e a incorporá-los gradualmente à rotina. O docente aproveitou o fato de que a planilha eletrônica (Anexo F), vinculada ao “Teste Como Está a Sua Alimentação” (Anexo E), gera automaticamente a pontuação, para incentivar os alunos a simularem modificações em suas respostas às 18 questões e observarem, em tempo real, como tais ajustes impactavam a nota final. Esse exercício permitiu visualizar de forma prática a possibilidade de conquistar uma alimentação mais adequada e recomendada.

Entre as simulações, destacaram-se aumentos no consumo de água, frutas, legumes, verduras, leguminosas, cereais

integrais e carboidratos complexos, além da valorização de carnes magras, ovos, peixes, leite e derivados. Em contrapartida, também puderam observar o quanto a pontuação crescia ao retirar o excesso de gorduras das carnes, modificar o tipo de leite e derivados consumidos, reduzir frituras, salgadinhos de pacote, carnes salgadas, embutidos, doces ultraprocessados, bolos recheados, biscoitos industrializados, refrigerantes e sucos artificiais. Foram ainda estimulados a simular a troca do tipo de gordura utilizada no preparo das refeições, a redução do sal, o aumento da frequência das refeições, a diminuição ou interrupção do consumo de bebidas alcoólicas, a prática regular de atividade física e a leitura atenta dos rótulos nutricionais. Assim, todos os participantes saíram da atividade relativa ao 10º Passo com uma excelente noção prática do que significa adotar escolhas alimentares mais adequadas e recomendadas, substituindo a batalha contra a suplementação proteica desnecessária por uma luta muito mais ampla e essencial: a de promover a saúde e o desenvolvimento por meio de uma alimentação saudável e consciente.

Com a execução do décimo passo, encerra-se a aplicação prática da intervenção pedagógica composta pelos 10 passos, que proporcionou aos alunos uma vivência concreta e reflexiva sobre múltiplos aspectos: desde a palestra inicial sobre proteínas, passando pelas medições antropométricas, cálculos geométricos e análise de percentis, até o autodiagnóstico nutricional e a reflexão crítica sobre os próprios hábitos alimentares. Esse conjunto de experiências mostrou-se fundamental para ampliar o entendimento dos estudantes quanto à importância da alimentação saudável em oposição ao uso indiscriminado de suplementos proteicos. Além disso, como o 10º passo foi totalmente automatizado, a resposta ao questionário (Anexo F) ocorreu de forma rápida, permitindo que os alunos obtivessem imediatamente sua pontuação e a respectiva recomendação. Somados aos comentários do docente, o 10º passo foi

concluído em aproximadamente 40 minutos.

Na aplicação do décimo passo, observou-se que o preenchimento do questionário de hábitos alimentares pelos próprios alunos em planilha eletrônica, com cálculo automático da pontuação, favoreceu o desenvolvimento de competências gerais da BNCC (2018). Destacam-se a Competência 5, que envolve o uso crítico e significativo das tecnologias digitais e a Competência 8, relacionada à autonomia e ao autoconhecimento no cuidado com a saúde. Essas competências, ainda que formuladas em outro contexto, mostraram-se alinhadas aos objetivos desta etapa da intervenção.

### **3.7 A INTERVENÇÃO COMO GUIA APLICÁVEL**

Se o leitor percebeu a marcação dos tempos em cada passo da intervenção, cabe esclarecer que essa opção foi intencional. O registro da duração de cada atividade não teve apenas a função de descrever a execução, mas também de sinalizar a viabilidade pedagógica da proposta, permitindo que se visualize com clareza o tempo necessário para cada etapa e o equilíbrio entre exposição teórica, prática e reflexão crítica.

A Tabela 1 sintetiza os 10 passos da intervenção, indicando a duração aproximada de cada um, de modo a servir como referência para futuros docentes interessados em reproduzir a experiência.

Tabela 1 – Duração estimada dos passos da intervenção pedagógica (Total aproximado: ~ 210 minutos ou ~3,5 horas)

Passo	Duração aproximada em Min.
1º	30
2º e 3º	25
4º e 5º	25
6º	25
7º, 8º e 9º	65
10º	40
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

No total, a intervenção somou aproximadamente três horas e meia, realizadas sem correria e com respeito ao ritmo dos alunos. Essa carga horária confere flexibilidade à aplicação: pode ser desenvolvida em aulas geminadas, em três aulas não consecutivas, em formato de oficina com duração contínua de três horas e meia ou ainda inserida dentro de uma disciplina afim. Dessa forma, o trabalho deixa de ser apenas um relato de experiência e se configura como um guia aplicável, capaz de orientar outros docentes que desejem reproduzir ou adaptar a proposta em diferentes contextos escolares.

Concluída essa etapa, passa-se agora à aplicação da coleta de dados, destinada exclusivamente a mensurar o nível de satisfação dos alunos em relação à intervenção.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 APLICAÇÃO DA COLETA DE DADOS

Em consonância com o item 2.4 da metodologia, após a conclusão da intervenção aplicou-se, em sala de aula, o questionário apresentado no Anexo G a todos os 30 alunos, com a finalidade de

mensurar o nível de satisfação, a compreensão dos conteúdos e eventuais indícios de mudança de comportamento.

O instrumento contém 10 questões (Q) respondidas em Escala de Likert de 4 pontos (Ruim = 1; Regular = 2; Bom = 3; Ótimo = 4)

1. Como você avalia a clareza das explicações durante a atividade interdisciplinar?
2. Como você considera a utilidade do conteúdo para sua vida pessoal?
3. Como foi sua experiência ao aplicar conceitos de Biologia durante a intervenção?
4. Como você avalia a forma como a Matemática foi utilizada para interpretar os dados corporais?
5. Como foi sua experiência ao trabalhar com o adipômetro e a fita métrica?
6. Como você avalia a oportunidade de medir suas próprias características corporais?
7. Como você classifica o impacto da atividade sobre sua percepção do consumo de proteínas?
8. Como você considera o trabalho em dupla durante as medições?
9. Como você avalia a qualidade geral da intervenção?
10. Como você avalia o quanto a atividade o fez refletir sobre seus hábitos de saúde?

A aplicação foi coletiva e imediata ao término da intervenção, assegurando espontaneidade nas respostas e fidedignidade dos registros. Conforme demonstrado na Tabela 2, todas as questões apresentaram índices de aceitação muito superiores ao ponto de corte de 80% estabelecido no item 2.4 da metodologia, **o que constitui forte evidência de deslocamento do estágio de pré-contemplação para o de contemplação, indicando que a mudança de comportamento já se encontra**

### incorporada à pauta de reflexão dos alunos.

Tabela 2 – Respostas dos alunos ao questionário de avaliação e percentuais de aceitabilidade, conforma anexo H (Escala de Likert, 1 a 4 pontos)

Aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3
5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	3	4	2	3	3	4	3	3	2	3
8	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
12	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
13	4	4	2	3	4	3	4	2	4	3
14	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
18	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
22	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
Aceitação	100%	100%	93,33%	100%	100%	96,67%	100%	96,67%	96,67%	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Especificamente, verificou-se que 6 das 10 questões alcançaram 100% de aceitabilidade, enquanto as 4 restantes obtiveram 93,33%, confirmando um altíssimo nível de aprovação da intervenção.

Além dos resultados quantitativos, o questionário também possibilitou registrar comentários espontâneos dos alunos, que complementam a análise e reforçam a efetividade da intervenção. Essas manifestações revelam reflexões críticas sobre a suplementação proteica, hábitos alimentares e o próprio processo educativo. Entre as falas destacam-se:

- “Será que é por isso que ganhei barriga de tanto tomar Mass Graine?”
- “Caraca, achei que pudesse tomar proteína vegetal à vontade.”
- “Vou parar de gastar toda a minha mesada com whey e vou procurar um Nutri.”
- “Já vou falar para minha mãe parar de colocar whey na mamadeira do meu irmão.”
- “Ficou muito bom, professor, parabéns! Me fez refletir sobre meus hábitos.”
- “Gostei muito da experiência, acho que será de grande valor para os alunos do Ensino Médio. Vou repensar minha alimentação e o uso de whey e creatina.”
- “A apresentação foi ótima, abriu meus olhos sobre a suplementação e os hábitos de saúde.”
- “De que adianta eu ficar suplementando se o Guia Brasileiro tá dando nota tão baixa na minha alimentação?”
- “Não gosto de whey, tomo de nariz fechado. Ia comprar um de cookie, mas agora vou num Nutri.”

Essas manifestações espontâneas evidenciam que a intervenção não apenas transmitiu conhecimento, mas também promoveu reflexão crítica e mudança de perspectiva. Os depoimentos ilustram de forma concreta o deslocamento dos alunos do estágio de pré-contemplação para o de contemplação, reforçando a percepção de que a adoção de hábitos alimentares saudáveis deve prevalecer sobre a suplementação proteica indiscriminada.

#### 4.2 APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS

Conforme estabelecido no item 2.5 da metodologia, a análise dos dados considerou como critério de aceitação satisfatória o ponto de corte de 80% de respostas positivas (valores 3 ou 4 na Escala de Likert). Os resultados obtidos demonstraram índices muito superiores a esse patamar em todas as questões. Destacase que as questões 7 e 10, que tratam mais diretamente da reflexão crítica sobre o consumo de proteínas e da percepção acerca dos hábitos de saúde, alcançaram 100% de aceitabilidade, evidenciando que a intervenção atingiu de maneira plena seus objetivos centrais.

Além do índice de aceitação, avaliou-se a consistência interna do questionário por meio do coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), calculado conforme a Equação (1) que no Anexo I tem seu cálculo automatizado a partir do preenchimento da Tabela 3. Esse indicador estatístico é amplamente utilizado em pesquisas educacionais e psicométricas justamente por mostrar o grau de coerência entre as questões de um mesmo instrumento. Em termos práticos, ele permite verificar se as perguntas estão realmente alinhadas para medir um único constructo — neste caso, a percepção e a satisfação dos alunos quanto à intervenção. **O valor encontrado ( $\alpha = 0,812$ ) supera o ponto de corte de 0,70, considerado adequado pela literatura, confirmando**

que o questionário apresentou boa confiabilidade.

Tabela 3 – Variâncias para o Cálculo do coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ )

Aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	37
4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	32
5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	38
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
7	3	4	2	3	3	4	3	3	2	3	30
8	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	37
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
11	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	36
12	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38
13	4	4	2	3	4	3	4	2	4	3	33
14	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	38
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
17	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39
18	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	38
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39
22	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	38
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
25	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	36
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
30	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	38
Variância	0,03	0,14	0,37	0,12	0,12	0,23	0,17	0,27	0,13	0,20	6,65
											1,79

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com base nos dados apresentados na Tabela 3, o coeficiente alfa de Cronbach

foi calculado automaticamente em 0,812, conforme a Equação (1).

Embora o valor tenha sido obtido automaticamente pelo software, é possível demonstrar o cálculo manualmente a partir da Equação (1), substituindo os valores observados nas variáveis. O desenvolvimento é apresentado a seguir:

$$\alpha = \left( \frac{10}{10-1} \right) \cdot \left( \frac{6,65-1,79}{6,65} \right) = 0,812 > 0,7$$

Conforme já comentado, esse valor é superior ao limite mínimo recomendado de 0,7, indicando uma boa consistência interna dos itens do instrumento utilizado.

Dessa forma, os resultados quantitativos obtidos pelo índice de aceitação e pela consistência interna do questionário demonstram de maneira robusta a efetividade da intervenção pedagógica. A elevada aceitabilidade das questões, somada ao valor satisfatório do coeficiente alfa de Cronbach, confirma que o instrumento foi adequado para captar e elevar a percepção dos alunos e que os objetivos do estudo foram plenamente contemplados. Esses achados reforçam a relevância da proposta para o ensino interdisciplinar de Biologia e Matemática no contexto da Educação Alimentar e Nutricional, servindo de base para as considerações apresentadas no capítulo seguinte.

## 5 POSSIBILIDADES DE AMPLIAÇÃO PEDAGÓGICA

### 5.1 AMPLIAÇÃO PEDAGÓGICA I: MICRONUTRIENTES E HÁBITOS ALIMENTARES DE ADOLESCENTES

Considerando que a maioria dos alunos (80%) obteve pontuação entre 29 e 42 pontos no questionário de hábitos alimentares — faixa que indica a necessidade de maior atenção à alimentação e ao estilo de vida —, abre-se uma

oportunidade concreta de ampliar as discussões pedagógicas para além da questão do consumo de proteínas. Embora a análise das inadequações de micronutrientes não tenha sido contemplada nos procedimentos metodológicos deste estudo, considera-se pertinente destacar que tais resultados podem servir como subsídio para atividades pedagógicas complementares. Professores que venham a replicar esta metodologia podem utilizar o Anexo E – Teste “Como está a sua alimentação” como ponto de partida para debates em sala de aula, aproximando o diagnóstico alimentar de evidências científicas sobre a nutrição na adolescência e, em relação à alimentação, discutir sob o ponto de vista do que seria adequado e recomendado para o desenvolvimento do adolescente.

Silva et al. (2014) identificaram, em um estudo de base populacional com aproximadamente 7.000 adolescentes, elevadas prevalências de inadequação para cálcio, fósforo e vitaminas A, E e C, além do consumo excessivo de sódio. Complementarmente, Monteiro (2023) destaca que, nesse mesmo período da vida, há um aumento da necessidade de ferro e zinco, minerais essenciais para sustentar o crescimento acelerado, a maturação sexual e a manutenção do sistema imunológico.

O Anexo E – Teste “Como está a sua alimentação” constitui-se em um recurso didático eficaz para promover esse diálogo em sala de aula, na medida em que suas perguntas permitem relacionar diretamente hábitos alimentares com deficiências e excessos nutricionais. Por exemplo, a questão 8, ao investigar a ingestão de leite e derivados, remete à análise da ingestão de cálcio e fósforo, nutrientes essenciais para a saúde óssea e para o adequado crescimento. De forma semelhante, as questões 1 e 2, ao tratarem do consumo de frutas, verduras e legumes, possibilitam discutir a carência de vitaminas A e C, ambas indispensáveis para o crescimento, a imunidade e a integridade dos tecidos. Já a questão 3, que aborda o

consumo de leguminosas e oleaginosas, e a questão 12, relativa ao tipo de gordura utilizada no preparo dos alimentos, abrem espaço para refletir sobre a ingestão de vitamina E, reconhecida pela sua ação antioxidante e pela contribuição ao desenvolvimento saudável.

No caso do ferro e zinco, as conexões podem ser feitas a partir de diferentes questões: a questão 5 (carnes e ovos) e a questão 3 (leguminosas e sementes) são particularmente úteis para discutir o aporte de ferro, essencial para prevenir anemia e garantir a adequada oxigenação dos tecidos, sobretudo em meninas após a menarca. Já a ingestão de zinco, associada ao crescimento e à maturação sexual, pode ser explorada nas mesmas perguntas, já que carnes, ovos, leguminosas e oleaginosas são fontes ricas desse mineral fundamental.

Quanto ao sódio, as questões 10 e 13 são centrais, pois tratam tanto do consumo de ultraprocessados quanto do hábito de adicionar sal extra ao prato. A análise crítica dessas respostas, associada às evidências científicas e às notas de aula, permite que os estudantes compreendam como suas escolhas alimentares influenciam diretamente a saúde óssea, o metabolismo, a imunidade e a prevenção de doenças crônicas.

Assim, ao utilizar o questionário em atividades pedagógicas, o professor pode estimular os adolescentes a refletirem sobre sua própria alimentação, identificar pontos de inadequação e propor mudanças factíveis no cotidiano. Dessa forma, o Anexo E não apenas funciona como ferramenta diagnóstica, mas também como um instrumento de educação em saúde, permitindo que a discussão seja feita sob a ótica do que é adequado e recomendado para o desenvolvimento do adolescente, integrando teoria e prática, ciência e vida diária.

## 5.2 AMPLIAÇÃO PEDAGÓGICA II: UTILIZAÇÃO DO PROTOCOLO DO GUIA ALIMENTAR NA ORIENTAÇÃO DE ADOLESCENTES

Ainda, a partir do Anexo E – Teste “*Como está a sua alimentação*”, surge a oportunidade de o docente incorporar o Protocolo de uso do Guia Alimentar para a População Brasileira na orientação alimentar da pessoa na adolescência como recurso complementar. Segundo Brasil (2022), esse material pode ser explorado em sala de aula por meio da análise das recomendações do Guia, estimulando reflexões sobre escolhas alimentares saudáveis e fomentando o pensamento crítico dos estudantes em relação ao consumo de ultraprocessados. Com isso, amplia-se a interdisciplinaridade entre matemática, biologia e nutrição, ao mesmo tempo em que se evidencia a necessidade da educação alimentar e nutricional de forma específica na adolescência.

## 5.3 AMPLIAÇÃO PEDAGÓGICA III: EXCESSO DE PROTEÍNA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A reflexão sobre o consumo excessivo de proteínas pode ser ampliada para além da dimensão biológica e da saúde individual, incorporando também os impactos ambientais e sociais associados a esse padrão alimentar. A centralidade da proteína animal nas dietas contemporâneas contribui não apenas para desequilíbrios nutricionais, mas também para problemas de sustentabilidade, tais como o desmatamento para formação de pastagens, o uso intensivo de água e grãos e a emissão de gases de efeito estufa. Assim, discutir esse tema em sala de aula permite que os estudantes compreendam que suas escolhas alimentares transcendem a esfera individual, alcançando o coletivo e o planetário.

Segundo Guerra e Cardoso (2017), a proteína animal precisa ser analisada sob perspectivas culturais, éticas, ambientais e de saúde. Os autores ressaltam que o ato de consumir alimentos ultrapassa a mera satisfação de necessidades vitais e é profundamente influenciado por fatores simbólicos e pelo modelo capitalista de consumo. Nesse contexto, a pecuária se configura como uma prática de elevado impacto ambiental, marcada pela pressão sobre recursos naturais e pela emissão de gases de efeito estufa, além de estar associada a riscos à saúde quando há consumo excessivo de carne vermelha e processada, como obesidade, doenças cardiovasculares e câncer colorretal.

No contexto pedagógico, o docente pode explorar esse conteúdo propondo um debate em sala de aula sobre a relação entre o consumo excessivo de proteínas e a sustentabilidade ambiental. Esse espaço de discussão favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, permitindo que os alunos reflitam sobre como suas escolhas alimentares individuais estão conectadas a questões mais amplas, como a saúde pública, o equilíbrio ambiental e a justiça social.

Dessa forma, a ampliação pedagógica não apenas reforça o objetivo central desta pesquisa — estimular a reflexão sobre o consumo consciente de proteínas —, mas também amplia a discussão para um campo mais abrangente: a substituição da lógica da suplementação proteica desnecessária por uma luta em prol da valorização de práticas alimentares saudáveis, sustentáveis e socialmente responsáveis.

### 5.3 AMPLIAÇÃO PEDAGÓGICA III: UTILIZAÇÃO DO PROTOCOLO DO GUIA ALIMENTAR NA ORIENTAÇÃO DE ADOLESCENTES

O Passo 10 abre a oportunidade para que o docente utilize o material Protocolo

de uso do Guia Alimentar para a População Brasileira na orientação alimentar da pessoa na adolescência (BRASIL, 2022) como recurso complementar. Esse material pode ser trabalhado em sala de aula a partir da análise das recomendações do Guia, promovendo reflexões sobre escolhas alimentares saudáveis e incentivando o pensamento crítico dos estudantes em relação ao consumo de ultraprocessados. Dessa forma, amplia-se a interdisciplinaridade entre matemática, biologia e nutrição, ao mesmo tempo em que se reforça a importância da educação alimentar e nutricional na adolescência.

## 6 CONCLUSÕES & PERSPECTIVAS

Os resultados obtidos permitem afirmar que o objetivo geral deste trabalho — desenvolver e aplicar uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre Biologia e Matemática para promover reflexão crítica sobre o consumo consciente de proteínas — foi plenamente alcançado. Os alunos realizaram cálculos antropométricos e estatísticos de forma aplicada, compreenderam os princípios básicos da composição corporal e relacionaram esses achados a seus próprios hábitos alimentares, demonstrando envolvimento e assimilação dos conteúdos propostos.

A intervenção demonstrou forte potencial pedagógico: 83,33% dos estudantes foram classificados como eutróficos em todos os parâmetros analisados, o que contribuiu para desconstruir a ideia de que a suplementação proteica seria indispensável. O questionário aplicado ao final evidenciou altíssimo nível de satisfação ( $\geq 93,3\%$  em todas as questões, sendo seis delas com 100%), confirmando tanto a relevância do conteúdo quanto a adequação metodológica. O coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha = 0,812$ ) reforçou a confiabilidade do instrumento de avaliação, atestando que as questões estavam bem alinhadas para medir percepção e satisfação.

Recomenda-se, para trabalhos futuros, a aplicação desta intervenção em diferentes contextos escolares e faixas etárias, de modo a verificar sua reprodutibilidade e impacto em longo prazo. A incorporação de novas variáveis — como hábitos de atividade física, avaliação de conhecimento prévio e posterior dos estudantes ou análise qualitativa mais aprofundada das falas espontâneas — pode ampliar o alcance da proposta. Além disso, a adaptação desta intervenção para ser utilizada em disciplinas regulares ou em projetos de extensão representa uma oportunidade concreta de fortalecer a Educação Alimentar e Nutricional no ensino médio brasileiro.

Assim, conclui-se que a experiência aqui relatada não apenas comprovou sua eficácia no cumprimento dos objetivos propostos, mas também abre caminhos promissores para futuras investigações e práticas educativas que aliem ciência, interdisciplinaridade e promoção da saúde.

#### AGRADECIMENTOS

À Professora e Nutricionista Mírian Patrícia Castro Pereira Paixão, pela orientação dedicada e pelas grandes contribuições que enriqueceram cada etapa desta jornada acadêmica. Graças às suas orientações, este trabalho ganhou consistência, profundidade e relevância, transformando-se em um verdadeiro trabalho de peso.

À UNISALES, pelo ambiente acolhedor e propício à pesquisa, que possibilitou o florescimento das ideias aqui desenvolvidas.

E, principalmente, ao IFES, instituição que deu o suporte necessário para que este projeto se concretizasse. Todo o desenvolvimento ocorreu durante as aulas regulares, e se não fosse por esse espaço formativo, seria impossível dar vida a esta pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

BARRETO, N. **Grandezas e Medidas: uma sequência didática para o ensino das medidas de comprimento no 6º ano do Ensino Fundamental**. 2019. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em: <https://portal.ifba.edu.br/ead/uab/cursos/licenciaturas/matematica/tccs/nairan-barreto.pdf>. Acesso em: 28/02/2025.

BENTO, I. C.; NERI NOBRE, L. **A presença de métodos pedagógicos nas ações de educação alimentar e nutricional para crianças e adolescentes no Brasil e exterior**. Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. e10511, 2023. DOI: 10.59171/nutrivisa-2023v10e10511. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/10511>. Acesso em: 26 fev. 2025.

BLACKBURN, G. L.; THORNTON, P. A. **Nutritional assessment of the hospitalized patients**. Medical clinics of North America, [Philadelphia], v. 63, p. 1103-1115, 1979.

BORGES, A. F.; RODRIGUES, N. F.; SOUZA, L. D. de. **Ensino de Estatística de forma lúdica e significativa**. Revista Brasileira de Ensino de Estatística, v. 9, n. 2, p. 58-73, jul./dez. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349991486\\_Recursos\\_ludicos\\_para\\_o\\_ensino\\_aprendizado\\_de\\_probabilidade\\_e\\_estatistica](https://www.researchgate.net/publication/349991486_Recursos_ludicos_para_o_ensino_aprendizado_de_probabilidade_e_estatistica). Acesso em: 19 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 05 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar: como ter uma alimentação saudável**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_alimentacao\\_saudavel\\_1edicao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_alimentacao_saudavel_1edicao.pdf). Acesso em: 27 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 12, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde; Universidade de São Paulo. **Fascículo 5: protocolos de uso do guia alimentar para a população brasileira na orientação alimentar da pessoa na adolescência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos\\_guia\\_alimentar\\_fasciculo5.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos_guia_alimentar_fasciculo5.pdf)

CERQUEIRA, M. S. **Desenvolvimento e validação de equações antropométricas para estimativa da gordura corporal de adolescentes brasileiros**. 2020. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

CARNIATTO, L. N.; SANTOS, F. B.; MIOLA, T. M. **Comparação da antropometria com a bioimpedância elétrica na análise da composição corporal em pacientes com diagnóstico de carcinoma espinocelular de vias aerodigestivas superiores**. BRASPEN Journal, v. 38, n. 3, p. 252-256, 2023. Disponível em: <https://braspenjournal.org/article/10.37111/braspenj.2023.38.3.05/pdf>. Acesso em: 22/fev./2025.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. Psychometrika, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>. Acesso em: 25 fev. 2025.

CATFISH ANIMATION STUDIO. **Anatomy 3D Atlas**. Versão 6.5. [Aplicativo móvel]. Disponível em: <https://anatomy3datlas.com/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

DUTRA, G. G. **Explorando o uso de instrumentos de medida: uma sequência didática para o 9º ano do Ensino Fundamental**. 2024. 112 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Pelotas, 2024. Disponível em: <https://ppgcited.cavg.ifsul.edu.br/wp-content/uploads/2024/07/DISSERTACAO-GRACIELA.pdf>. Acesso em: 28/02/2025.

EBAY. **Unbranded Body Mass Calipers**. Disponível em: [https://br.ebay.com/b/Unbranded-Body-Mass-Calipers/44078/bn\\_77181212](https://br.ebay.com/b/Unbranded-Body-Mass-Calipers/44078/bn_77181212). Acesso em: 19 mar. 2025.

FRISANCHO, AR. **Anthropometric standards for the assessment of Growth and nutritional status**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1990.

FRISANCHO, AR. **New norms of upper limb fat muscle areas for assessment of nutritional status**. American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v.34, p.2540-2545, 1981.

GAMA, L. da G. **Utilidade da circunferência do braço na identificação de desnutrição em crianças e adolescentes com doenças crônicas**. Especialização em Saúde da Criança — Programa de Residência Integrada Multiprofissional e em Área Profissional da

Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, UFRGS, 2021.

GONZÁLEZ ALONSO, F.; PAZMIÑO, J. M. B.; SANTACRUZ, J. C. A. **Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para la validación de cuestionarios.**

Revista Médica Vozandes, v. 26, n. 2, p. 89–93, 2015.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/318888676>

Acesso em: 20 mar. 2025.

GUERRA, R. O. M.; CARDOSO, W. W. M. **Proteína animal: aspectos culturais, éticos, ambientais e de saúde.** Revista Brasileira de Direito Animal, v. 12, n. 3, p. 223-242, 2017.

KEEGAN, O. et al. **Using the Delphi technique to achieve consensus on bereavement care in palliative care in Europe: An EAPC White Paper.** Palliative Medicine, [S.l.], v. 35, n. 10, p. 1908–1922, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/02692163211043000>. Acesso em: 24 mar. 2025.

LARROYD, L. M.; DUSO, L. **Os Documentos Curriculares Nacionais e o Ensino de Ciências e Biologia.** Revista Insignare Scientia, v. 5, n. 3, p. 174-191, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/362820167\\_Os\\_Documentos\\_Curriculares\\_Nacionais\\_e\\_o\\_Ensino\\_de\\_Ciencias\\_e\\_Biologia](https://www.researchgate.net/publication/362820167_Os_Documentos_Curriculares_Nacionais_e_o_Ensino_de_Ciencias_e_Biologia). Acesso em: 26/02/2025.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** New York: Archives of Psychology, v. 140, 1932.

MACARRÃO, V. F. L.; MASCHIO, M. A. **Metodologias ativas: uma proposta de biologia e matemática para o ensino médio.** Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 6, p. 48091-48101, jun. 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n6-352. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.p>

[hp/BRJD/article/view/352](https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/352). Acesso em: 19/02/2025.

MSAVAN. **Circunferência do braço esquerdo.** Disponível em: [https://msavan.com.br/previa/informativos/circ\\_braço\\_esquerdo\\_m.html](https://msavan.com.br/previa/informativos/circ_braço_esquerdo_m.html). Acesso em: 19 mar. 2025.

MATHIASI, L. B.; FERNANDES, L. da P.; RÉCHE, T. F.; DE FARIA, L. N.; DA SILVA, Y. J.; LOPES, L. U.; COSTA, R. V.; OLIVEIRA, R. A. **A influência do padrão estético na autoimagem corporal e a busca de intervenções cirúrgicas por jovens.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 19591–19607, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n6-059. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/60612>. Acesso em: 18 fev. 2025.

MAZZA, S. E. I.; DUMITH, S. DE C.; KNUTH, A. G. **Uso de suplementos alimentares combinado com a prática de atividade física entre universitários do extremo sul do Brasil.** Cadernos Saúde Coletiva, v. 30, n. 1, p. 33–43, jan. 2022.

MILLÁN JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ FONTÁN, I. M.; SOBRINO TORO, M.; FERNÁNDEZ TORRES, B. **Prevalencia, hábitos de consumo y complicaciones de los suplementos nutricionales proteicos en adolescentes.** Anales de Pediatría, v. 99, p. 240-251. (2023). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.08.005>. Acesso em: 27/fev./2025.

MONTEIRO, M. F. **Aspectos fisiológicos da infância e da adolescência: crescimento, desenvolvimento e maturação sexual.** Notas de aula. Centro Universitário Salesiano – UniSales, Vitória, 2023.

MUSSOI, T. D. **Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NASCIMENTO, E. F.; SILVA, E. H. da; ARAÚJO, E. L. **O Ensino de Geometria Plana na 2ª Série do Ensino Médio: situações-problemas envolvendo cubação de terras TANGRAM** - Revista de Educação Matemática, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 210–233, 2023. DOI: 10.30612/tangram.v6i1.16671. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/tangram/article/view/16671>. Acesso em: 18 fev. 2025.

NORRIS, S. A.; FRONGILLO, E. A.; BLACK, M. M.; DANGOUR, A. D.; DESSIE, G.; LOCK, K.; ROSE, D. **Nutrition in adolescent growth and development**. The Lancet, v. 399, n. 10320, p. 172–184, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01590-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01590-7).

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. de; SOUZA, N. G. S. de; BARBOSA, N. D. **A Resolução de Problemas no Ensino de Estatística no Ensino Fundamental: Contribuições da Teoria Antropológica do Didático e a Equivalência de Estímulos**. Revista de Educação Matemática – REVEMAT, Florianópolis, v. 14, Edição Especial Educação Estatística, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e62433>. Acesso em: 28/02/2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Health for the world's adolescents: A second chance in the second decade**. Geneva: WHO, 2014.

PEZZI, J. M. A. dos S.; MEDEIROS, J. de; NASCIMENTO, J. M. O. do; NUNES, M. I. de S.; CUSTÓDIO, J. M. de O. **Intervenções pautadas no modelo transteórico para mudança do comportamento alimentar**. Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica, Brasil, v. 2, n. 4, 2023. DOI: 10.56166/remici.20237.v2n4.7.57.

Disponível em: <https://remici.com.br/index.php/revista/article/view/129>. Acesso em: 21 mar. 2025.

SANTIAGO, L. N.; MARTINS, P. C.; SILVA, D. A. S. **Associação entre excesso de adiposidade periférica, central e geral com pressão alta em adolescentes do Sul do Brasil**. Jornal de Human Growth & Development, v. 32, n. 1, p. 120-128, 2022. DOI: 10.36311/jhgd.v32.12969.

SCIENCE PHOTO GALLERY. **Cross-section of the arm**. Disponível em: <https://sciencephotogallery.com/featured/1-cross-section-of-the-arm-asklepios-medical-atlas.html>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SETTIMY, T. F. de O.; BAIRRAL, M. A. **Dificuldades envolvendo a visualização em geometria espacial**. Vidya, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 177-195, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343556166>. Acesso em: 21/fev./2025.

SILVA, J. G. da; TEIXEIRA, M. L. de O.; FERREIRA, M. de A. **Alimentação na adolescência e as relações com a saúde do adolescente**. Texto & Contexto Enfermagem, Florianópolis, v. 23, n. 4, p. 1095-1103, out./dez. 2014. DOI: 10.1590/0104-07072014000570013.

SOUZA, W. C. de; ROZA, I.; SMOLAREK, A. de C.; MASCARENHAS, L. P. G. **Suplementos alimentares: qual o conhecimento entre adolescentes?** Revista Eletrônica Nacional de Educação Física, v. 10, n. 15, p. 66-74, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46551/rn2020101500040>. Acesso em: 18/02/2025.

TAKAO, M. et al. **Defining competencies for endoscopic submucosal dissection (ESD) for gastric neoplasms**. Surgical Endoscopy, [S.l.], v. 33, n. 4, p. 1206–1215, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6397-4>. Acesso em: 24 mar. 2025.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **The State of the World's Children 2011: Adolescence – An Age of Opportunity**. New York: UNICEF, 2011.

ZIMERER, L.; LIMA, G.; DALMASCHIO, C. **Plano de intervenção: educação alimentar e nutricional aplicada no campo de ciências da natureza e suas tecnologias como alternativa para práticas pedagógicas no ensino médio**. Revista Ifes Ciência, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 01–17, 2023. DOI: 10.36524/ric.v9i1.2141. Disponível em:

<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/2141>. Acesso em: 26 fev. 2025.

WEIRICH, J.; MENTI, M. de M. **Inclusion of food and nutrition education in school curricula**. Research, Society and Development. [s. l.], v. 11, n. 10, p. e545111033042, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.33042. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33042>. Acesso em: 18 fev. 2025.

**ANEXO A – Tabelas de Referência por Percentis e Classificação por Sexo para a Circunferência do Braço**

Percentis de circunferência do braço (cm) de acordo com idade para homens									
Idade	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18,0 a 24,9	26,0	27,1	27,7	28,7	30,7	33,0	34,4	35,4	37,2

Percentis de circunferência do braço (cm) de acordo com idade para mulheres									
Idade	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18,0 a 24,9	22,4	23,3	24,0	24,8	26,8	29,2	31,2	32,4	35,2

**Fonte:** Adaptado de Frisancho (1990), com recorte etário para indivíduos de 18 a 24 anos.

Classificação do estado nutricional individual segundo percentis para ambos os gêneros	
Percentil	Classificação
< P5	Desnutrição
P5 - P15	Risco para desnutrição
P15 - P85	Eutrofia
> P85	Obesidade ou musculatura desenvolvida

**Fonte:** Frisancho (1990).

**ANEXO B** – Tabelas de Referência por Percentis e Classificação por Sexo para a Circunferência Muscular do Braço

Percentis de CMB (cm) de acordo com idade para homens							
Idade	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
18,0 a 18,9	22,6	23,7	25,3	26,4	28,3	29,8	32,4
19,0 a 24,9	23,8	24,5	25,7	27,3	28,9	30,9	32,1

Percentis de CMB (cm) de acordo com idade para mulheres							
Idade	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
18,0 a 18,9	17,4	17,9	19,1	20,2	21,5	23,7	24,5
19,0 a 24,9	17,9	18,5	19,5	20,7	22,1	23,6	24,9

**Fonte:** Adaptado de Frisancho (1981), com recorte etário para indivíduos de 18 a 24 anos.

Classificação da CMB individual segundo percentis para ambos os gêneros	
Percentil	Classificação
< P5	Déficit de massa magra
P5 - P10	Risco de déficit de massa magra
P10 – P90	Normal
> P90	Musculatura desenvolvida

**Fonte:** Frisancho (1990).

**ANEXO C – Tabelas de Referência por Percentis e Classificação por Sexo para a Área Muscular do Braço Corrigida**

Idade (anos)	Homens (cm <sup>2</sup> )								
	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95
18,0 – 24,9	34,2	37,3	39,6	42,7	49,4	57,1	61,8	65,0	72,0

Idade (anos)	Mulheres (cm <sup>2</sup> )								
	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95
18,0 – 24,9	19,5	21,5	22,8	24,5	28,3	33,1	36,4	39,0	44,2

**Fonte:** Adaptado de Frisancho (1990), com recorte etário para indivíduos de 18 a 24 anos.

Percentis	Classificação
Percentil > 15	Eutrofia
Percentil 5 a 15	Desnutrição leve/moderada
Percentil < 5	Desnutrição grave

**Fonte:** Blackburn; Thornton (1979)

**ANEXO D** – Tabelas de Referência por Percentis e Classificação por Sexo para a Área de Gordura do Braço

Percentis de AGB (cm <sup>2</sup> ) de acordo com idade para homens									
Idade	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18,0 a 24,9	5,5	6,9	7,7	9,2	13,9	21,5	26,8	30,7	37,2

Percentis de AGB (cm <sup>2</sup> ) de acordo com idade para mulheres									
Idade	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18,0 a 24,9	10,0	12,0	13,5	16,1	21,9	30,6	37,2	42,0	51,6

**Fonte:** Adaptado de Frisancho (1981), com recorte etário para indivíduos de 18 a 24 anos.

Classificação segundo percentis para ambos os gêneros	
Percentil	Classificação
< P5	Déficit de gordura
P5-P10	Risco de déficit de gordura
P10-P90	Normal
> P90	Excesso de gordura

**Fonte:** Frisancho (1990).

**ANEXO E** – Teste como está a sua alimentação

**1** – Qual é, em média, a quantidade de frutas (unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural) que você come por dia?

- a.  Não como frutas, nem tomo suco de frutas natural todos os dias
- b.  3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- c.  2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- d.  1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural

**2** – Qual é, em média, a quantidade de legumes e verduras que você come por dia?  
*Atenção! Não considere nesse grupo os tubérculos e as raízes (veja pergunta 4).*

- a.  Não como legumes, nem verduras todos os dias
- b.  3 ou menos colheres de sopa
- c.  4 a 5 colheres de sopa
- d.  6 a 7 colheres de sopa
- e.  8 ou mais colheres de sopa

**3** – Qual é, em média, a quantidade que você come dos seguintes alimentos: feijão de qualquer tipo ou cor, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas?

- a.  Não consumo
- b.  2 ou mais colheres de sopa por dia
- c.  Consumo menos de 5 vezes por semana
- d.  1 colher de sopa ou menos por dia

**4** – Qual a quantidade, em média, que você consome por dia dos alimentos listados abaixo?

- a. Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais); mandioca/macaxeira/aipim, cará ou inhame; macarrão e outras massas; batata-inglesa, batata-doce, batata-baroa ou mandioquinha: \_\_\_\_\_ colheres de sopa
- b. Pães: \_\_\_\_\_ unidades/fatias
- c. Bolos sem cobertura e/ou recheio: \_\_\_\_\_ fatias
- d. Biscoito ou bolacha sem recheio: \_\_\_\_\_ unidades

**5** – Qual é, em média, a quantidade de carnes (gado, porco, aves, peixes e outras) ou ovos que você come por dia?

- a.  Não consumo nenhum tipo de carne
- b.  1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo
- c.  2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos
- d.  Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou mais de 2 ovos

**6** – Você costuma tirar a gordura aparente das carnes, a pele do frango ou outro tipo de ave?

- a.  Sim
- b.  Não
- c.  Não como carne vermelha ou frango

**7** – Você costuma comer peixes com qual frequência?

- a.  Não consumo
- b.  Somente algumas vezes no ano
- c.  2 ou mais vezes por semana
- d.  De 1 a 4 vezes por mês

**8** – Qual é, em média, a quantidade de leite e seus derivados (iogurtes, bebidas lácteas, coalhada, requeijão, queijos e outros) que você come por dia?

- a.  Não consumo leite, nem derivados
- b.  3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/porções
- c.  2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções
- d.  1 ou menos copos de leite ou pedaços/fatias/porções

**9** – Que tipo de leite e seus derivados você habitualmente consome?

- a.  Integral
- b.  Com baixo teor de gorduras (semidesnatado, desnatado ou light)
- c.  Não consumo nem leite nem derivados

**10** – Pense nos seguintes alimentos: frituras, salgadinhos fritos ou em pacotes, carnes salgadas, hambúrgueres, presuntos e embutidos (salsicha, mortadela, salame, linguiça e outros). Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a.  Raramente ou nunca
- b.  Todos os dias
- c.  De 2 a 3 vezes por semana
- d.  De 4 a 5 vezes por semana
- e.  Menos que 2 vezes por semana

**11** – Pense nos seguintes alimentos: doces de qualquer tipo, bolos recheados com cobertura, biscoitos doces, refrigerantes e sucos industrializados. Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a.  Raramente ou nunca
- b.  Menos que 2 vezes por semana
- c.  De 2 a 3 vezes por semana
- d.  De 4 a 5 vezes por semana
- e.  Todos os dias

**12** – Qual tipo de gordura é mais usado na sua casa para cozinhar os alimentos?

- a.  Banha animal ou manteiga
- b.  Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola
- c.  Margarina ou gordura vegetal

**13** – Você costuma colocar mais sal nos alimentos quando já servidos em seu prato?

- a.  Sim
- b.  Não

**14** – Pense na sua rotina semanal: quais as refeições você costuma fazer habitualmente no dia?

(Cada item vale 1 ponto)

Refeição	Você faz essa refeição habitualmente?
Café da manhã	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Lanche da manhã	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Almoço	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Lanche ou café da tarde	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Jantar ou café da noite	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Lanche antes de dormir	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**15** – Quantos copos de água você bebe por dia? Inclua no seu cálculo sucos de frutas naturais ou chás (exceto café, chá preto e chá mate).

- a.  Menos de 4 copos
- b.  8 copos ou mais
- c.  4 a 5 copos
- d.  6 a 8 copos

**16** – Você costuma consumir bebidas alcoólicas (uísque, cachaça, vinho, cerveja, conhaque etc.) com qual frequência?

- a.  Diariamente
- b.  1 a 6 vezes na semana
- c.  Eventualmente ou raramente (menos de 4 vezes ao mês)
- d.  Não consumo

**17** – Você faz atividade física REGULAR, isto é, pelo menos 30 minutos por dia, todos os dias da semana, durante o seu tempo livre?

- a.  Não
- b.  Sim
- c.  2 a 4 vezes por semana

**18** – Você costuma ler a informação nutricional que está presente no rótulo de alimentos industrializados antes de comprá-los?

- a.  Nunca
- b.  Quase nunca
- c.  Algumas vezes, para alguns produtos
- d.  Sempre ou quase sempre, para todos os produtos

**Até 28 pontos:** Você precisa tornar sua alimentação e seus hábitos de vida mais saudáveis! Dê mais atenção à alimentação e atividade física. Verifique os 10 Passos para uma Alimentação Saudável e adote-os no seu dia-a-dia. Para iniciar, escolha aquele que lhe pareça mais fácil, interessante ou desafiador e procure segui-lo todos os dias.

**29 a 42 pontos:** Fique atento com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos. Verifique nos 10 Passos para uma Alimentação Saudável qual(is) deles não faz(em) parte do seu dia-a-dia, adote-o(s) na sua rotina!

**43 pontos ou mais:** Parabéns! Você está no caminho para o modo de vida saudável. Mantenha um dia-a-dia ativo e verifique os 10 Passos para uma Alimentação Saudável. Se identificar algum que não faz parte da sua rotina, adote-o.

**Fonte:** Adaptado de Guia alimentar: como ter uma alimentação saudável do Ministério da Saúde, 2014.

**ANEXO F – Calculando a pontuação de forma automática**

Questões	Itens					Questões	Pontuação
1	a	b	c	d		1	
2	a	b	c	d	e	2	
3	a	b	c	d		3	
4	Pontuação da soma das porções (preencher tabela de consumo por dia)					4	
5	a	b	c	d		5	
6	a	b	c	d		6	
7	a	b	c	d		7	
8	a	b	c	d		8	
9	a	b	c	d		9	
10	a	b	c	d	e	10	
11	a	b	c	d	e	11	
12	a	b	c	d		12	
13	a	b	c	d		13	
14	Pontuação do Nº de refeições por dia (preencher tabela de refeições por dia)					14	
15	a	b	c	d		15	
16	a	b	c	d		16	
17	a	b	c	d		17	
18	a	b	c	d		18	

Total de Pontos =		<input type="text"/>
-------------------	--	----------------------

Tabela de consumo por dia dos alimentos listados abaixo		Porções
4a	Nº de colheres de sopa (arroz, milho, outros cereais)	
4b	Número de fatias (pães). Obs - Um pão inteiro = 2 fatias	
4c	Número de fatias (bolos)	
4d	Número de unidades (biscoitos)	
Soma das porções		

Tabela de Refeições por dia		
REFEIÇÕES	Não	Sim
Café da manhã		
Lanche da manhã		
Almoço		
Lanche ou café da tarde		
Jantar ou café da noite		
Lanche antes de dormir		
PONTUAÇÃO		

Fonte: elaborada pelo próprio autor (2025).

**ANEXO G – Questionário de Avaliação da Intervenção Interdisciplinar com Escala de Likert de 4 Pontos (Preenchida pelos alunos)**

**Descrição:**

Instrumento aplicado após a intervenção, com o objetivo de avaliar a percepção dos alunos quanto à clareza, aplicabilidade, utilidade, impacto e satisfação geral com a atividade interdisciplinar envolvendo conceitos de Biologia, Matemática e Nutrição.

**Escala de respostas: Ruim (1); Regular (2); Bom (3) e Ótimo (4)**

nº	PERGUNTAS	Ruim (1)	Regular (2)	Bom (3)	Ótimo (4)
1	Como você avalia a clareza das explicações durante a atividade interdisciplinar?				
2	Como você considera a utilidade do conteúdo para sua vida pessoal?				
3	Como foi sua experiência ao aplicar conceitos de Biologia durante a intervenção?				
4	Como você avalia a forma como a Matemática foi utilizada para interpretar os dados corporais?				
5	Como foi sua experiência ao trabalhar com o adipômetro e a fita métrica?				
6	Como você avalia a oportunidade de medir suas próprias características corporais?				
7	Como você classifica o impacto da atividade sobre sua percepção do consumo de proteínas?				
8	Como você considera o trabalho em dupla durante as medições?				
9	Como você avalia a qualidade geral da intervenção?				
10	Como você avalia o quanto a atividade o fez refletir sobre seus hábitos de saúde?				

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

**ANEXO H – Planilha de Tabulação das Respostas ao Questionário de Avaliação**

Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10
1										
2										
3										
4										
.										
.										
.										
.										
.										
.										
30										
Aceitabilidade	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

Preencher as células com valores de 1 a 4 de acordo com o Anexo G de cada aluno

Fonte: elaborada pelo próprio autor (2025).

**ANEXO I – Planilha de cálculo do coeficiente alfa de Cronbach para validação do questionário da intervenção.**

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Aluno	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10	Total
1	C2									L2	SOMA (C2:L2)
2											SOMA (C3:L3)
3											SOMA (C4:L4)
4											SOMA (C5:L5)
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
.											.
30	C31									L31	SOMA (C31:L31)
Variância	VAR.A (C2:C31)	.	.	.	.	.	.	.	.	VAR.A (L2:L31)	VAR.A (M2:M31) SOMA (C33:L33)

$$\alpha = \left( \frac{10}{10 - 1} \right) \cdot \left( \frac{VAR.A (M2:M31) - SOMA (C33:L33)}{VAR.A (M2:M31)} \right)$$

Fonte: elaborada pelo próprio autor (2025).

## Anexo J – Conferência dos cálculos dos alunos: parâmetros antropométricos e seus percentis

Aluno	Gênero	Cb (cm)	Fb (cm)	Ab (cm <sup>2</sup> )	DCT (mm)	G (mm)	Rm (cm)	CMB (cm)	AMB (cm <sup>2</sup> )	AMBc (cm <sup>2</sup> )	AGB (cm <sup>2</sup> )	Cb (Percentil)	CMB (Percentil)	AMBc (Percentil)	AGB (Percentil)
1	H	31,30	4,98	77,96	12,00	6,00	4,38	27,53	60,31	50,31	17,65	50	75	50	75
2	H	30,00	4,77	71,62	16,00	8,00	3,97	24,97	49,63	39,63	21,99	50	10	15	75
3	H	30,50	4,85	74,03	13,00	6,50	4,20	26,42	55,53	45,53	18,50	50	50	25	50
4	H	28,00	4,46	62,39	8,00	4,00	4,06	25,49	51,69	41,69	10,70	15	25	25	25
5	H	24,00	3,82	45,84	9,00	4,50	3,37	21,17	35,67	25,67	10,16	5	5	5	25
6	H	28,90	4,60	66,46	12,00	6,00	4,00	25,13	50,25	40,25	16,21	25	25	15	50
7	H	26,50	4,22	55,88	5,00	2,50	3,97	24,93	49,45	39,45	6,43	10	25	15	10
8	M	25,00	3,98	49,74	18,00	9,00	3,08	19,35	29,78	23,28	19,96	25	25	15	50
9	H	26,50	4,22	55,88	15,00	7,50	3,47	21,79	37,78	27,78	18,11	10	5	5	75
10	M	24,50	3,90	47,77	15,00	7,50	3,15	19,79	31,16	24,66	16,61	25	25	25	25
11	H	34,00	5,41	91,99	10,00	5,00	4,91	30,86	75,78	65,78	16,21	85	90	90	50
12	H	32,00	5,09	81,49	15,00	7,50	4,34	27,29	59,25	49,25	22,23	75	50	50	75
13	H	29,00	4,62	66,92	11,00	5,50	4,07	25,54	51,92	41,92	15,00	25	25	15	50
14	H	30,00	4,77	71,62	13,00	6,50	4,12	25,92	53,45	43,45	18,17	50	50	25	50
15	H	27,00	4,30	58,01	5,00	2,50	4,05	25,43	51,46	41,46	6,55	10	25	25	10
16	H	31,00	4,93	76,47	7,00	3,50	4,58	28,80	66,01	56,01	10,47	50	75	75	25
17	M	28,00	4,46	62,39	18,00	9,00	3,56	22,35	39,73	33,23	22,66	75	75	75	50
18	M	28,50	4,54	64,64	16,00	8,00	3,74	23,47	43,85	37,35	20,79	75	90	85	50
19	M	26,50	4,22	55,88	15,00	7,50	3,47	21,79	37,78	31,28	18,11	50	75	75	75
20	M	25,50	4,06	51,75	15,00	7,50	3,31	20,79	34,39	27,89	17,36	50	50	50	25
21	M	26,00	4,14	53,79	15,00	7,50	3,39	21,29	36,06	29,56	17,73	50	50	50	25
22	M	27,00	4,30	58,01	14,00	7,00	3,60	22,60	40,65	34,15	17,36	50	75	75	25
23	H	23,00	3,66	42,10	8,00	4,00	3,26	20,49	33,40	23,40	8,70	5	5	5	15
24	M	26,50	4,22	55,88	15,00	7,50	3,47	21,79	37,78	31,28	18,11	50	75	75	50
25	M	31,00	4,93	76,47	15,00	7,50	4,18	26,29	54,99	48,49	21,48	85	95	95	50
26	M	27,50	4,38	60,18	14,00	7,00	3,68	23,10	42,47	35,97	17,71	50	90	85	25
27	M	26,00	4,14	53,79	15,00	7,50	3,39	21,29	36,06	29,56	17,73	50	50	50	25
28	M	26,50	4,22	55,88	14,00	7,00	3,52	22,10	38,87	32,37	17,01	50	75	50	25
29	M	31,30	4,98	77,96	15,00	7,50	4,23	26,59	56,25	49,75	21,71	85	95	95	50
30	M	31,00	4,93	76,47	15,00	7,50	4,18	26,29	54,99	48,49	21,48	85	75	95	50

Fonte: Elaborado pelo autor 2025

## Anexo K – Diagnósticos antropométricos conferidos a partir das medições da CB e DCT

Aluno	Gênero	Cb (Percentil)	Eutrofia P15-P85	CMB (Percentil)	Normal P10 - P90	AMBc (Percentil)	Eutrofia Percentil >15	AGB (Percentil)	Normal P10 - P90
1	H	50	Eutrofia	75	Normal	50	Eutrofia	75	Normal
2	H	50	Eutrofia	>10	Normal	>15	Eutrofia	75	Normal
3	H	50	Eutrofia	50	Normal	25	Eutrofia	50	Normal
4	H	<15	Eutrofia	25	Normal	25	Eutrofia	25	Normal
5	H	5	Risco de Desnutrição	5	Déficit de massa magra	<5	Desnutrição Grave	25	Normal
6	H	25	Eutrofia	25	Normal	>15	Eutrofia	50	Normal
7	H	10	Risco de Desnutrição	25	Normal	<15	Desnutrição Leve / Moderada	<10	Risco de Déficit de Gordura
8	M	25	Eutrofia	25	Normal	>15	Eutrofia	50	Normal
9	H	10	Risco de Desnutrição	5	Déficit de massa magra	<5	Desnutrição Grave	75	Normal
10	M	25	Eutrofia	25	Normal	25	Eutrofia	25	Normal
11	H	85	Eutrofia	90	Normal	90	Eutrofia	50	Normal
12	H	75	Eutrofia	50	Normal	50	Eutrofia	75	Normal
13	H	25	Eutrofia	25	Normal	>15	Eutrofia	50	Normal
14	H	50	Eutrofia	50	Normal	25	Eutrofia	50	Normal
15	H	10	Risco de Desnutrição	25	Normal	25	Eutrofia	<10	Risco de Déficit de Gordura
16	H	50	Eutrofia	75	Normal	75	Eutrofia	25	Normal
17	M	75	Eutrofia	75	Normal	75	Eutrofia	50	Normal
18	M	75	Eutrofia	90	Normal	85	Eutrofia	50	Normal
19	M	50	Eutrofia	75	Normal	75	Eutrofia	75	Normal
20	M	50	Eutrofia	50	Normal	50	Eutrofia	25	Normal
21	M	50	Eutrofia	50	Normal	50	Eutrofia	25	Normal
22	M	50	Eutrofia	75	Normal	75	Eutrofia	25	Normal
23	H	5	Risco de Desnutrição	5	Déficit de massa magra	<5	Desnutrição Grave	15	Normal
24	M	50	Eutrofia	75	Normal	75	Eutrofia	50	Normal
25	M	85	Eutrofia	95	Normal	95	Eutrofia	50	Normal
26	M	50	Eutrofia	90	Normal	85	Eutrofia	25	Normal
27	M	50	Eutrofia	50	Normal	50	Eutrofia	25	Normal
28	M	50	Eutrofia	75	Normal	50	Eutrofia	25	Normal
29	M	85	Eutrofia	95	Normal	95	Eutrofia	50	Normal
30	M	85	Eutrofia	75	Normal	95	Eutrofia	50	Normal

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

## **ANEXO L – Dez passos para uma alimentação saudável**

- 1. Faça pelo menos três refeições e dois lanches saudáveis por dia.**
- 2. Inclua diariamente seis porções do grupo dos cereais, tubérculos e raízes nas refeições.**
- 3. Coma diariamente pelo menos três porções de legumes e verduras e três porções ou mais de frutas.**
- 4. Coma feijão com arroz todos os dias ou pelo menos cinco vezes por semana.**
- 5. Consuma diariamente três porções de leite e derivados e uma porção de carnes, aves, peixes ou ovos.**
- 6. Consuma, no máximo, uma porção por dia de óleos vegetais, azeite, manteiga ou margarina.**
- 7. Evite refrigerantes, sucos industrializados, bolos, biscoitos doces, sobremesas e guloseimas como regra da alimentação.**
- 8. Diminua a quantidade de sal na comida e evite alimentos industrializados com muito sódio.**
- 9. Beba pelo menos dois litros (seis a oito copos) de água por dia.**
- 10. Torne sua vida mais saudável: pratique atividade física, evite o álcool e o fumo e mantenha o peso saudável.**

**Fonte:** Adaptado de Guia alimentar: como ter uma alimentação saudável do Ministério da Saúde, 2014.

**Anexo M: Comprovante de submissão do artigo na revista IFES Ciência**

Revista Ifes Ciência

### Submissões

Fila 1 Arquivado Ajuda

Minhas Submissões Designadas  Filtros Nova Submissão

3326	Almeida C6	1	Submissão	Visualizar
AUTODIAGNÓSTICO ANTROPOMÉTRICO NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INTE...				

Revista Ifes Ciência

← Voltar para Submissões

### Submissão completa

O periódico foi notificado de sua submissão e uma mensagem de confirmação foi enviada para o seu e-mail cadastrado. Assim que um dos editores revisar sua submissão, ele entrará em contato.

Por enquanto, você pode:

- [Revisar esta submissão](#)
- [Criar uma nova submissão](#)
- [Voltar para seu painel](#)