

Perfil nutricional e percepção lógica de crianças do ensino fundamental II propiciando ação digital com criação do jogo *AlimenMática*

Nutritional profile and logical perception of middle school children enabling digital action through the creation of the game *AlimenMática*

Édira Castello Branco de Andrade Gonçalves¹ 

João Gabriel Gomes Santos² 

Glória Greice da Silva³ 

Samille de Sousa Lima⁴ 

Thaysa Christina Mendonça Loureiro⁵ 

Bruno Francisco Teixeira Simões⁶ 

Resumo

A construção do pensamento lógico deve ser explorada já nos anos iniciais de ensino. É estimado que em 2030 o Brasil será o 5º país com maior número de crianças e adolescentes obesos. Promover a disseminação do conhecimento quanto a composição dos alimentos, visando consciência da alimentação saudável, é uma promoção da saúde, desenvolvimento social e objetivo deste trabalho, onde foi feita a análise da relação entre perfil nutricional e percepção lógica de estudantes de uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ e apresentado o jogo digital *AlimenMática*. Para determinação do perfil nutricional as variáveis altura, peso e data de nascimento foram aplicadas para o cálculo do Z-score utilizando o software gratuito R com extensão WHO AnthroPlus. O estado nutricional foi estabelecido a partir da classificação definida na Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, do Ministério da Saúde. A associação entre as variáveis faixa etária, estado nutricional e percepção lógica foi avaliada a partir do

¹ Laboratório de Bioativos (LABBIO), Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), ediracba.analisedealimentos@unirio.br, <https://orcid.org/0000-0002-4802-0575>, <http://lattes.cnpq.br/3578323097112980>

² Laboratório de Bioativos (LABBIO), Escola de Matemática (EMAT), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Joao.g.santos@edu.unirio.br, <https://orcid.org/0009-0008-9616-9666>, <http://lattes.cnpq.br/5456359182694591>

³ Laboratório de Bioativos (LABBIO), Escola de Nutrição (EN), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), gloriagreice@edu.unirio.br, <https://orcid.org/0009-0002-5034-1893>, <http://lattes.cnpq.br/8140310040160521>

⁴ Laboratório de Bioativos (LABBIO), Escola de Matemática (EMAT), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), samille.lima@edu.unirio.br, <https://orcid.org/0009-0003-8652-9625>, <http://lattes.cnpq.br/9071345164899000>

⁵ Laboratório de Bioativos (LABBIO), Escola de Nutrição (EN), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), thaysachristina@edu.unirio.br, <https://orcid.org/0009-0005-1909-2114>, <http://lattes.cnpq.br/5836662120287185>

⁶ Escola de Matemática (EMAT), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), bruno.simoess@unirio.br, <https://orcid.org/0000-0001-6512-5785>, <http://lattes.cnpq.br/0985291000032685>

método de Análise de Correspondência Múltipla (ACM). A maioria dos participantes se encontra em vulnerabilidade social e insegurança alimentar. Os dados deste trabalho corroboram com os resultados de outros estudos, mantendo correlação entre estado nutricional não eutrófico com redução da capacidade de percepção lógica, inserindo melhor percepção lógica no gênero feminino, tendo sido observado maior prevalência no acerto de 50% das questões. *AlimenMática* possibilita o conhecimento consciente das escolhas alimentares, além de incentivar o ensino da matemática com desafios e auxiliar a quebra do paradigma da matemática não ser acessível a todos.

Palavras-chave: Estado nutricional, percepção lógica, AlimenMática

Abstract

The development of logical thinking should be encouraged from the early years of education. Brazil is projected to become the fifth country with the highest number of children and adolescents living with obesity by 2030. Promoting knowledge about food composition to encourage healthy eating habits represents an important strategy for health promotion and social development. Accordingly, this study investigated the relationship between nutritional status and logical reasoning among students from a municipal elementary school in Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, Brazil, and introduced *AlimenMática*, a digital educational game designed to integrate nutrition and mathematics learning. Nutritional status was assessed using height, weight, and date of birth to calculate Z-scores in R software with the WHO AnthroPlus package. Participants were classified according to the Technical Guidelines of the Brazilian Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN) issued by the Ministry of Health. Associations among age group, nutritional status, and logical reasoning were evaluated using Multiple Correspondence Analysis (MCA). Most participants were characterized by social vulnerability and food insecurity. The findings are consistent with previous studies, indicating that non-eutrophic nutritional status is associated with lower logical reasoning performance. Female students demonstrated better logical reasoning, and the most frequent performance level corresponded to correctly answering 50% of the assessment questions. The *AlimenMática* game promotes informed food choices while encouraging mathematical learning through interactive challenges, contributing to the development of logical reasoning and helping to challenge the misconception that mathematics is inaccessible to many students.

Keywords: Nutritional status, logical reasoning, AlimenMática

Introdução

O conceito de saúde, segundo a Organização Mundial da Saúde, é "*um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade*" (OPAS/OMS), mesmo sendo um conceito bastante criticado, ainda é o de senso comum (Silva et al., 2019). Em 2019, no Brasil, 60,3% dos adultos apresentavam sobrepeso e 25,9% obesidade (Freitas et al., 2024). Em 2016, a Organização Mundial de Saúde indicou que 41 milhões de crianças, mundialmente, se encontravam obesas e estimou que em 2025, cerca de 75 milhões serão obesas e a Sociedade Brasileira de Pediatria estima que em 2030 o Brasil será o 5º país com maior número de crianças e adolescentes obesos (Zamengo et al., 2024). A criança obesa tem

maior risco de se tornar um adulto obeso, e é indicado na literatura que 80% dos adolescentes obesos permanecem com excesso de peso quando adultos (Corrêa et al., 2020).

Uma análise da insegurança alimentar nas 27 unidades federativas do Brasil Pimentel; Dos Santos, 2024), mostra que os estados que apresentam maior índice de insegurança alimentar concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, seguido pelo Sudeste. A cidade do Rio de Janeiro, segundo *Vigitel* em 2019, era a 5ª capital brasileira com maior prevalência de excesso de peso (Azevedo et al., 2023), com 57,1% dos adultos com sobrepeso e 21,7% obesidade (Freitas et al., 2024).

Estudo envolvendo revisão integrativa no período de 2013 a 2023, indicou que 88% dos artigos analisados apresentaram associações significativas entre estado nutricional e desempenho escolar associadas ao declínio em funções cognitivas e capacidade de concentração (Morais; Brito, 2024).

Aprender não é um processo fácil, envolve procura, processamento, sistematização e organização da informação, avaliação criteriosa, para, enfim, se transformar em conhecimento, no caso do ensino da Matemática, os estudantes devem ser mobilizados pela imaginação, representação e compreensão desta disciplina (Giusti; Groenwald, 2021). Pensando em novas formas de transformar o aluno em protagonista no processo de construção do conhecimento, é preciso despertar nos mesmos o desejo investigativo (Santos et.al, 2020). O processo de aprendizagem realizado de forma lúdica, relacionado com o conceito de brincar, favorece o desenvolvimento da linguagem, do raciocínio, da socialização, da iniciativa e da autoestima (Marreti Felix et al., 2021, 2021). As dificuldades de aprendizagem (DA) são reconhecidas como dificuldades de adaptação escolar, podendo prolongar-se pela vida adulta e este distúrbio pode ter influências ambientais, orgânico e psicológico (Souza et al., 2013).

A Matemática é uma excelente ferramenta para atividades de integração que valorizam fundamentos da vida, trabalho, ciência, cultura, a relação entre conceitos de áreas variadas e a abordagem e situações diversas (Sonza; Fagan, 2022).

O Brasil é o 7º maior produtor do mundo de Tecnologia da Informação e Comunicação, mas indicadores nacionais mostram que muitos destes usuários não estão relacionados ao desenvolvimento do sistema educacional, associado em 2022 a inadequação das ações na escola às exigências do século XXI (Nunes; Kolgeski, 2020).

Conceituar alimento, não se faz necessário, pois a mídia e redes sociais apresentam claramente um conhecimento popular sobre tal tema. Mas, será que realmente as pessoas conhecem o alimento? Estudo realizado em escola pública do Rio Grande do Sul explorando o interesse dos alunos do 9º ano do ensino fundamental sobre a temática alimentos, resultou em 93 questões categorizadas: a) prejuízo dos alimentos; b) benefícios dos alimentos; c) composição e funcionamento dos alimentos (Galle; Ramos, 2018).

Este trabalho se propõe analisar a correlação entre o perfil nutricional e a percepção lógica de estudantes da rede básica, segmento fundamental II matriculados em 2023 em uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ, e, ainda desenvolver jogo digital, explorando a ciência dos alimentos para o ensino da matemática.

Metodologia

Perfil nutricional

O estudo foi realizado em uma escola municipal, localizada na Barra da Tijuca na cidade do Rio de Janeiro. Os estudantes participantes (242) estavam regularmente matriculados no ensino fundamental II, no ano de 2023, com idade variando de 10 a 17 anos. Peso e altura dos participantes foram coletados utilizando balança digital e estadiômetro de parede. Para determinação do perfil nutricional as variáveis altura, peso e data de nascimento foram aplicadas para o cálculo do Z-score utilizando o software gratuito R (R Core Team, 2024) com extensão WHO AnthroPlus (Schumacher, 2024).

O estado nutricional (EN) da população em análise foi estabelecido a partir da classificação definida na Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN do Ministério da Saúde (Brasil. Ministério da Saúde, 2011) (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação do estado nutricional de indivíduos com idade inferior a 20 anos

SCORE	
$< -z -3$	Magreza acentuada
$\geq -z -3$ e $< -z -2$	Magreza
$\geq -z -2$ e $\leq -z +1$	Eutrofia
$\geq -z +1$ e $< -z +2$	Sobrepeso
$\geq -z +2$ e $\leq -z +3$	Obesidade
$> -z +3$	Obesidade grave

Explorando a percepção lógica (PL)

Foram aplicadas questões de lógica, descritas a seguir, para todos os participantes:

- a) Se uma bola vermelha é maior que uma bola azul e uma bola azul é maior que uma bola verde, qual bola é a maior: a bola vermelha ou a bola verde?
☐ bola vermelha
☐ bola verde?
- b) Se um relógio quebrou e parou de funcionar, quantas vezes ele estará certo todos os dias?
- c) Qual dos animais abaixo não faz parte do grupo?
☐ macaco ☐ elefante ☐ gato
☐ pata ☐ cachorro
- d) O leite está para o copo assim como a carta está para...
☐ o correio ☐ o livro ☐ o selo
☐ a caneta ☐ o envelope

Tratamento dos dados

Para os cálculos e gráficos foi utilizado o software estatístico R, livremente disponível pela web (<http://www.r-project.org/>). A associação entre as variáveis faixa etária (FE), EN e PL foi avaliada a partir do método de Análise de Correspondência Múltipla (ACM). A variável EN foi agrupada nos intervalos de score (-3.79, -1.31) – magreza acentuada/magreza, (-1.31, 1.16) – eutrofia e (1.16, 3.64) – sobrepeso, obesidade e obesidade acentuada. A variável PL foi dividida em: a) bola vermelha(bv), bola verde(vm); b) X/E – certo, errado; c) P/PM/E – pata, macaco, elefante; d) E/C/S/R/L – envelope, caneta, selo, correio, livro (Infantosi; Costa; De Almeida, 2014).

AlimenMática

O jogo foi desenvolvido usando a Unity como engine e em parceria com a empresa Factory9 sendo adaptado para Web (Desktop) e para mobile Android. O ambiente do jogo está adaptado para 5 faixas etárias com universos masculino e feminino. A proposta do jogo é acompanhar o dia do avatar e suas refeições.

Resultados e discussão

A partir da ACM das variáveis FE, EN e PL, observa-se que os eixos principais Dim 1 e Dim 2 somam 20,4%, respectivamente 10,7% Dim 1 e 9,7% Dim 2 (Figura 1), cada dimensão é a combinação linear das categorias das variáveis analisadas e estes percentuais representam o percentual de explicação de cada dimensão em relação ao total da variabilidade. Observa-se que Dim 3 e 4 mantêm ou tem variabilidade inferior a Dim 2, assim como os demais, até dim 10. Assim, pelo princípio da parcimônia apenas as dimensões 1 e 2 serão analisadas.

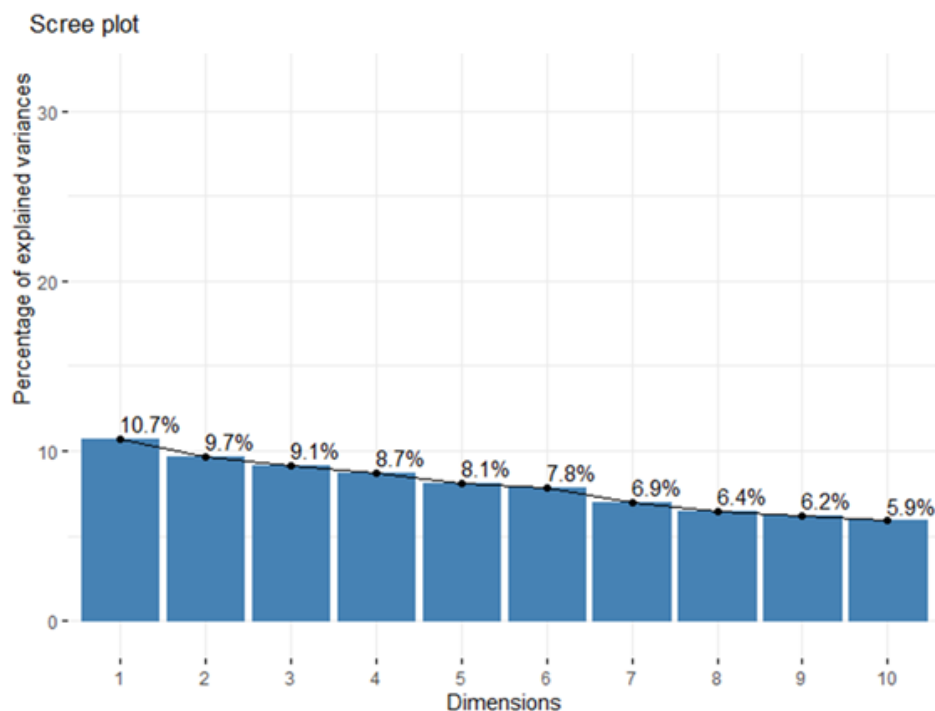


Figura 1 – ACM biplot das variáveis gênero (G), faixa etária (FE), estado nutricional (EN) e percepção lógica (PL) dos estudantes do ensino fundamental II regularmente matriculados em 2023 em uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ.

A Figura 2 apresenta um gráfico de biplot obtido na ACM da variável FE dos estudantes do ensino fundamental II de uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ. Os quadrantes 1 e 2 indicam maior concentração na faixa etária até 12 anos, o quadrante 3 a faixa etária de 12 a 14 anos e relativo a faixa etária de 15 a 17 anos, quadrante 4, com pequena tendência no quadrante 3. O eixo vertical (Dim 1) é mais representativo para todas as faixas etárias, em comparação ao eixo horizontal (Dim 2). É possível observar que há maior relevância de participantes na faixa etária até 12 anos (Figura 2).

Considerando as contribuições relativas das CPs (componente principal) da variável EN, sugere-se que a maioria dos participantes se encontra em vulnerabilidade social e insegurança alimentar (Figura 3), em prevalência, o estado nutricional de magreza e magreza acentuada e, ainda sobrepeso, obesidade e obesidade acentuada, segundo a classificação definida na Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN do Ministério da Saúde.

Estudo realizado em escola da rede municipal da cidade de Joinville/SC com 49,5% dos estudantes do período matutino, com média de idade de 8,52 anos indicou que os maiores problemas nutricionais estavam relacionados ao sobrepeso e obesidade (Chagas; Debortoli, 2020), já estudo realizado com 230

crianças pelo Programa Saúde da Escola no ano de 2021 em Londrina (Luz et al., 2023), indicou prevalência do estado nutricional a eutrofia, seguido de sobrepeso, obesidade grave e magreza. Uma análise da insegurança alimentar nas 27 unidades federativas do Brasil (Pimentel; Dos Santos, 2024), mostra que os estados que apresentam maior índice de insegurança alimentar concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, seguido pelo Sudeste.

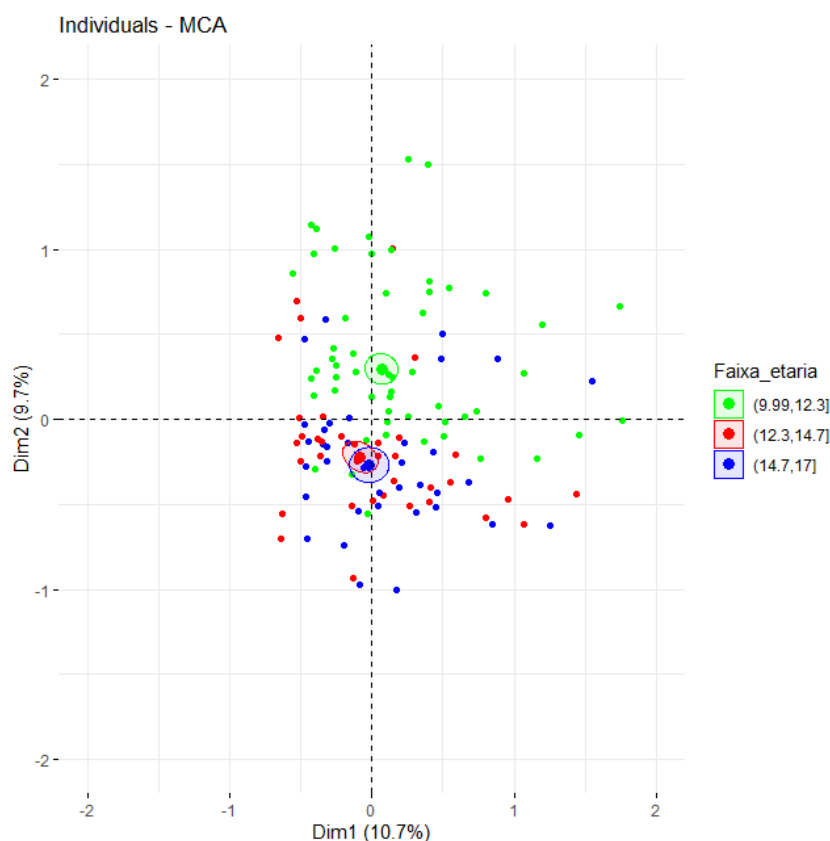


Figura 2 – ACM biplot da variável faixa etária (FE) dos estudantes do ensino fundamental II regularmente matriculados em 2023 em uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ.

Importante ter um olhar em relação a prevalência associada ao sobrepeso e obesidade, pois estudo seccional realizado no município de Macaé/RJ demonstra relação significativa destes estados nutricionais com pressão arterial elevada (Pereira et al., 2020). Educação nutricional deve estar sendo sempre incentivada na perspectiva de promover a difusão do conhecimento na área da ciência dos alimentos, visando a conscientização para escolha alimentar adequada (Amoadu et al., 2024).

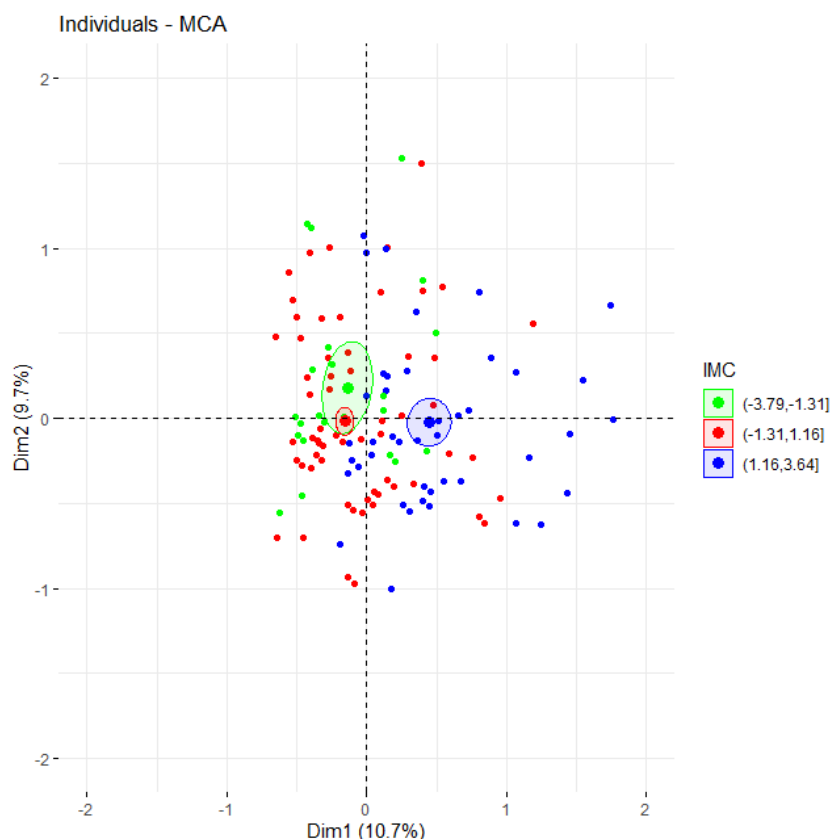


Figura 3 – ACM biplot da variável estado nutricional (EN) dos estudantes do ensino fundamental II regularmente matriculados em 2023 em uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ, segundo a classificação definida na Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN do Ministério da Saúde.

Entre as contribuições relativas as CPs das variáveis G, EN e PL, Figura 4, observa-se prevalência significativa entre o estado de desnutrição (magreza e magreza acentuada) e a variável PL a) bola verde e PL d) caneta, ambas não caracterizando a resposta correta, a saber, bola vermelha (bv) e envelope (E), respectivamente. Na condição de eutrofia, verifica-se forte prevalência entre os participantes do gênero feminino com respostas assertivas das CPs a (bola vermelha) e c (pata) da variável PL. Os participantes classificados com sobrepeso, obesidade e obesidade acentuada apresentaram alta prevalência com CP d (envelope), sendo a alternativa correta desta questão, indicando apenas acerto de 25% das questões apresentadas. Observa-se, ainda alta prevalência entre o gênero masculino e a CP d (elefante), caracterizando que os meninos erraram mais que as meninas, nesta questão.

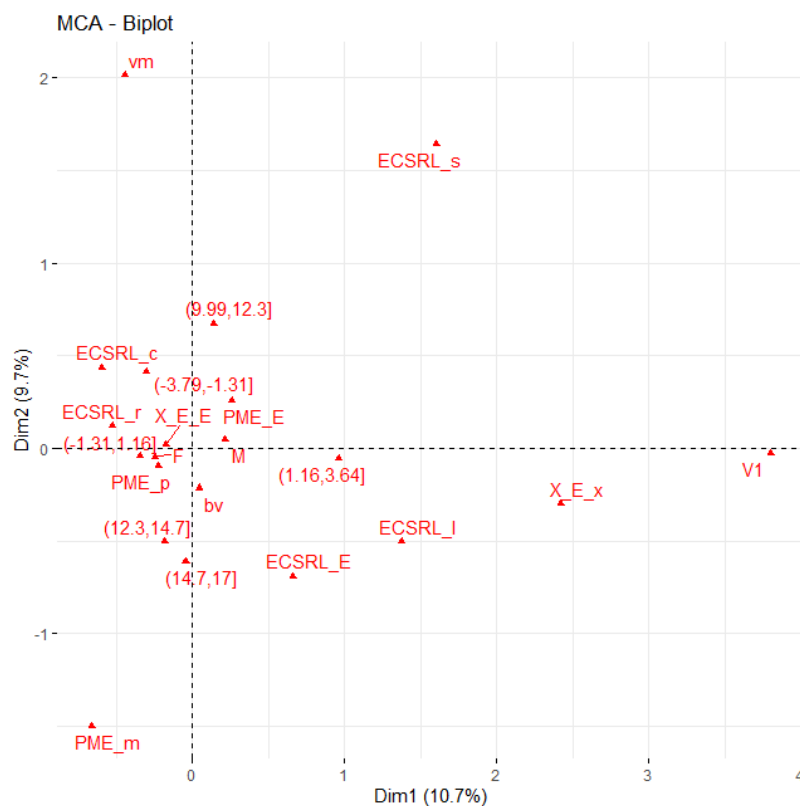


Figura 4 – ACM das variáveis gênero (G), faixa etária (FE), estado nutricional (EN) e percepção lógica (PL), dos estudantes do ensino fundamental II regularmente matriculados em 2023 em uma escola municipal na Barra da Tijuca/RJ, segundo a classificação definida na Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN do Ministério da Saúde.

Analisando conjuntamente as variáveis G e PL, é possível inserir melhor percepção lógica no gênero feminino, tendo sido observado maior prevalência no acerto de 50% das questões. Na análise conjunta das variáveis EN e PL, o estado nutricional não eutrófico indicou menor capacidade de acertos.

Estudo realizado com 490 crianças do ensino básico e secundário recrutados de diversos estabelecimentos da região litoral de Portugal indicou uma tendência de redução de rendimento escolar tanto na disciplina de matemática quanto na de português quando o estado nutricional não era eutrófico (Bastos et al., 2015). Estudo envolvendo revisão integrativa no período de 2013 a 2023, indica que mais de 88% dos artigos analisados apresentaram correlações significativas entre estado nutricional e desempenho escolar associadas ao declínio de funções cognitivas e capacidade de concentração (Morais; Brito, 2024).

Os dados deste trabalho corroboram com os resultados dos estudos mencionados, mantendo correlação entre estado nutricional não eutrófico com redução da capacidade de percepção lógica.

Consciente ou inconscientemente, ao se jogar um jogo, a aprendizagem acontece contínua e simultaneamente, propiciando o jogador acessar e organizar dados de fontes variadas, favorecendo no desenvolvimento do raciocínio lógico (Côrtes; Paixão, 2023; Gomes; Almeida; Diniz, 2023).

AlimenMática, disponível em [MatLabBio](#) (“MatLabBio”), é um jogo que foi produzido para: promoção da escolha consciente de alimentos e ensino da matemática. O jogo inicia permitindo ao jogador a escolha de gênero e faixa etária do avatar (Figura 5).

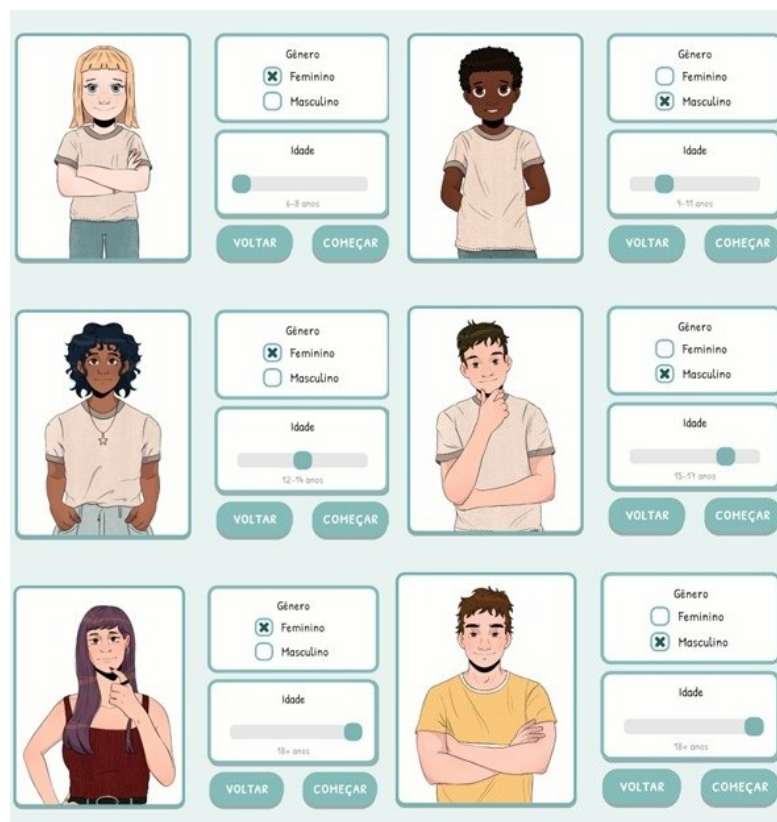


Figura 5 – Gênero e faixa etária (6 / > 18 anos) disponíveis para avatar do jogo digital *AlimenMática* (“MatLabBio”)

A partir das escolhas da alimentação, desjejum, almoço, lanche e jantar (Figura 6), o avatar executa parcialmente ou totalmente a atividade associada (natação, escola/estudo, atividade esportiva e sono), Figura 7.

Os alimentos foram agrupados por grupos alimentares, a saber: fontes de carboidratos, fontes de proteínas (animal e vegetal), fontes de lipídeos, energéticos extra e fontes de compostos bioativos (frutas e hortaliças). Ao todo, foram disponibilizados 95 itens de alimentos.

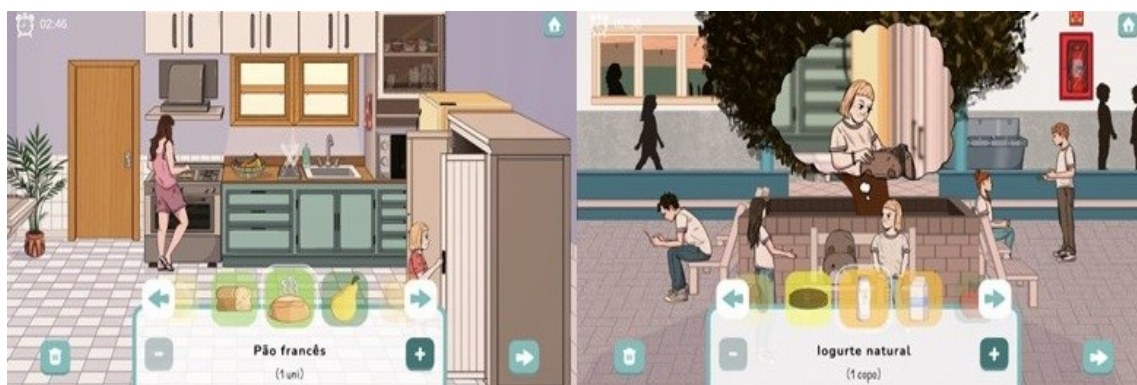


Figura 6 – Escolha de alimentos (desjejum e lanche) pelo avatar no jogo digital *AlimenMática* (“MatLabBio”).

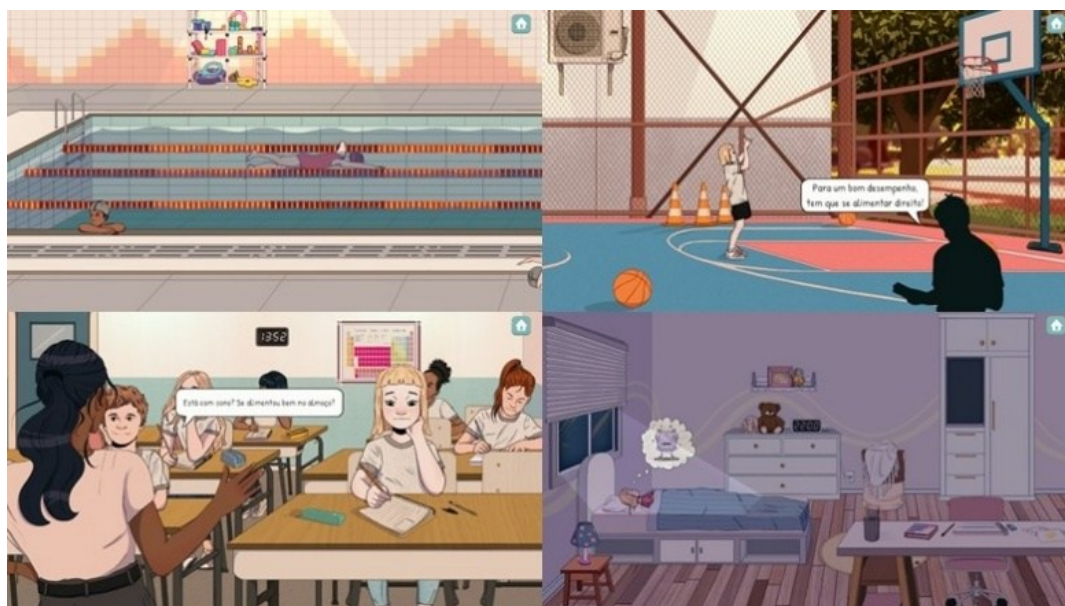


Figura 7 – Atividades que o avatar desenvolve no jogo digital *AlimenMática* relacionadas ao consumo de alimentos (esporte manhã, estudo, esporte tarde e sono)(“MatLabBio”)

A execução das atividades está vinculada ao teor de macronutrientes consumidos e relacionada à proporção de calorias de cada refeição, em acordo com gênero e faixa etária.

No final do jogo, o jogador tem a opção de analisar por refeição e no geral, o consumo de calorias e dos macronutrientes relativos ao consumo recomendado (Figura 8).

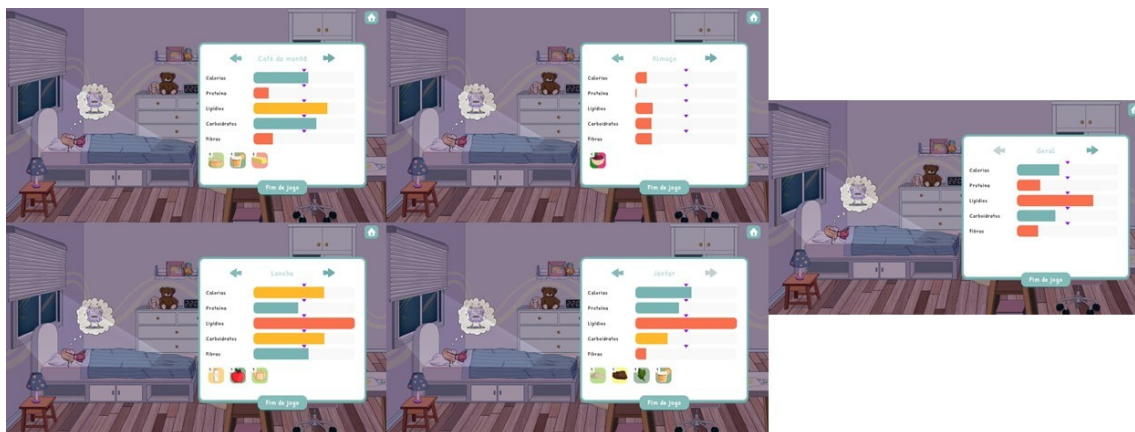


Figura 8 – Demonstrativo de consumo de calorias e macronutrientes relativo ao consumo ideal opcional para análise, pelo jogador, do desempenho no jogo digital *AlimenMática* (“MatLabBio”)

Em cada fase do jogo, o jogador tem desafios matemáticos, totalizando 4 ou mais desafios, envolvendo conteúdo matemático relacionado à escolaridade/idade, sendo limitado o acesso a questões específicas da faixa etária, para a menor faixa etária e de acesso ampliado quando a idade é superior a faixa etária de 6 a 8 anos, associado ao grau(s) de escolaridade inferior à(s) faixa(s) associada(s), além das específicas (Figura 9).

Tendo bom desempenho nos desafios matemáticos, o jogador recebe informações sobre sua alimentação e, ainda, a opção para retornar à fase anterior.

O jogo é de acesso livre e está disponível em ([MatLabBio](#)) (“MatLabBio”).

Conclusão

A educação é um processo que se constrói ao longo da vida e apreender o conhecimento exige tanto do educador quando do educando percepções que envolvem aplicabilidade, praticidade e relevância do conteúdo abordado. O desenvolvimento da percepção lógica é de extrema relevância para o desenvolvimento de um indivíduo, em todos os sentidos. Propiciar a educação nutricional, na perspectiva de promover o conhecimento da ciência dos alimentos e associar ao desenvolvimento da percepção lógica é permitir que o indivíduo tenha o real conhecimento e consciência em suas escolhas alimentares e o impacto dessas em sua saúde e desenvolvimento.

Acredita-se que a ferramenta digital *AlimenMática*, apresentada neste trabalho é uma ferramenta que possibilita o incentivo ao educando e educador em conhecer os alimentos e, ainda, brincar com o conteúdo matemático, propiciando o interesse no conhecimento e aprofundamento destes conteúdos.

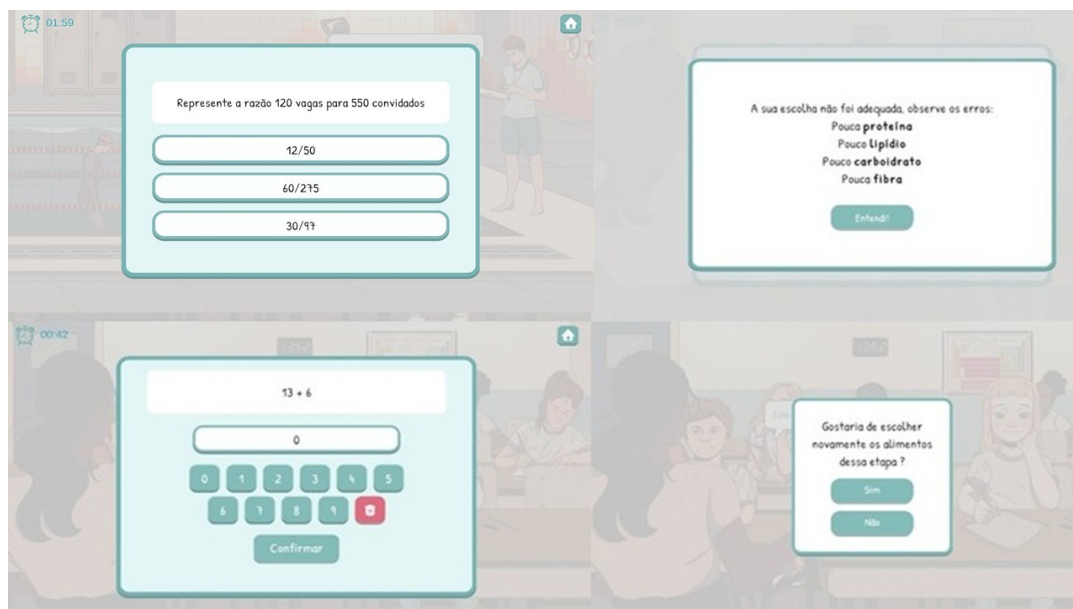


Figura 9 – Desafios de matemática, compatível ao grau de escolaridade desejado para cada faixa etária, disponibilizados para o jogador ter informação sobre seu consumo e retorno à fase anterior no jogo digital *AlimenMática* (“*MatLabBio*”)

Referências

- AMOADU, M.; OBENG, P.; ABEKAH BAAH, J.; ACQUAH, P.; COBBINAH, G.; AKU OGUM, M.; OWUSU SARFO, J.; WILSON ANSAH, E. Overweight and obesity among in-school children and adolescents (5–19 years) in Ghana: a scoping review of prevalence and risk factors. **Journal of Obesity**, v. 2024, n. 1, p. 8895265, 1 jan. 2024. Disponível em: </doi/pdf/10.1155/2024/8895265>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- AZEVEDO, A. B. C. de; CUNHA, V. C. R.; SOUZA, N. A. B. de; RIMES-DIAS, K. A.; CASTRO, L. M. C.; CANELLA, D. S. Evolução temporal de indicadores de consumo alimentar e estado nutricional relacionados às doenças crônicas entre adultos na cidade do Rio de Janeiro e nas demais capitais brasileiras, 2006-2019. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, n. 4, p. e31040316, 8 dez. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/P4vLHgRLMDC3hZd857xkBqq/?lang=pt>. Acesso em: 9 jun. 2025.
- BASTOS, F.; REIS, V. M.; ARANHA, Á. C.; GARRIDO, N. D. Relação entre atividade física e desportiva, níveis de IMC, percepções de sucesso e rendimento escolar. **Motricidade**, v. 11, n. 3, p. 41–58, 27 dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/motricidade/article/view/3771>. Acesso em: 19 maio. 2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN**. [s.l.: s.n.]
- CHAGAS, J. E.; DEBORTOLI, C. C. Prevalência de desnutrição e consumo alimentar em escolares de uma escola municipal de Joinville - SC. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 17, n. 62, 21 jan. 2020. . Acesso em: 20 maio. 2025.

CORRÊA, V. P.; PAIVA, K. M.; BESEN, E.; SILVEIRA, D. S.; GONZALES, A. I.; MOREIRA, E.; FERREIRA, A. R.; MIGUEL, F. Y. O. M.; HAAS, P. O impacto da obesidade infantil no Brasil: revisão sistemática. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento e Emagrecimento**, v. 14, n. 85, p. 177–183, 2020. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1208>>.

CÔRTEZ, A. J. M. da R.; PAIXÃO, E. do S. de B. Uso de jogos digitais na educação básica: análise das abordagens sobre aplicações no contexto escolar nos anos de 2017 a 2020. **Revista Inter-Ação**, v. 48, n. 3, p. 1013–1024, 29 dez. 2023. . Acesso em: 12 jun. 2025.

FREITAS, M. P.; BURLANDY, L.; CASTRO, L. M. C.; SANTOS, C. R. B.; TELÉFORA, K. dos S.; CRUZ, M. C. C. da; TEIXEIRA, M. R. M. Constrangimentos e incentivos financeiros para a prevenção e o controle da obesidade no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 29, n. 4, p. e01502023, 19 abr. 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/nDf5vJDgFMdKpZcsLqczbcy/?lang=pt>>. Acesso em: 9 jun. 2025.

GALLE, L. A. V.; RAMOS, M. G. Estudo das demandas presentes nas perguntas formuladas pelos estudantes do ensino fundamental sobre o tema “alimentos”. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 520–536, 5 jul. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8456>>. Acesso em: 22 out. 2021.

GIUSTI, N. M. D. R.; GROENWALD, C. L. O. Matemática na Comunidade: um contexto educativo para a aprendizagem social e desenvolvimento do pensamento algébrico. **Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 23, n. 1, p. 561–590, 11 abr. 2021. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/52573>>. Acesso em: 19 out. 2021.

GOMES MACHADO, R.; ALMEIDA RIOS, J.; VERA CRUZ DINIZ, M. A cultura popular nos jogos educacionais digitais. **Educação Online**, v. 18, n. 42, p. e231806, 5 abr. 2023. Disponível em: <<http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/1351>>. Acesso em: 9 jun. 2025.

INFANTOSI, A. F. C.; COSTA, J. C. da G. D.; DE ALMEIDA, R. M. V. R. Análise de Correspondência: bases teóricas na interpretação de dados categóricos em Ciências da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 3, p. 473–486, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/JGtssLPzqZ7yfQhT8cBQN3j/>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

LUZ, L. A. P. da; NASCIMENTO, B. V. de S. S.; RIBEIRO, R. A. de A.; CARREIRA, C. M.; PEREIRA, N. da S.; SOUZA, J. D. de. Acompanhamento da situação alimentar e nutricional de crianças atendidas na Atenção Primária à Saúde. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 4, p. 14539–14551, 11 jul. 2023. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/61333>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

MatLabBio. Disponível em: <<https://www.unirio.br/ppgan/matlabbio>>.

MARRETI FELIX, A.; DIAS PEREIRA, T.; RIZZARO COSTA, C.; VITÓRIA GIANNICHI, B.; DO CARMO AZEVEDO LEUNG, M.; DOCE PASSADORE, M.; MARTINEZ, S.; DE QUEIROZ MELLO, A. P. Qualitative Analysis of the “Healthy Growing at School Program” - Vision of Health Professionals, School Community and Family. **Journal of Human Growth and Development**, v. 31, n. 1, p. 76–83, 28 abr. 2021. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd/article/view/11101>>. Acesso em: 19 out. 2021.

MORAIS, L. S.; BRITO, A. N. M. de. Influência do estado nutricional no desempenho escolar de crianças e adolescentes. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 10, p. e6017, 7 out. 2024. Disponível em: <<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/6017>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

NUNES, N. B.; KOLOGESKI, A. L. Síntese de iniciativas relacionadas à lógica de programação para alunos de Ensino Médio. **Scientia Prima**, v. 6, n. 1, p. 83–97, 27 maio 2020. Disponível em: <<https://abric.org.br/ojs/index.php/scientiaprima/article/view/10>>. Acesso em: 9 jun. 2025.

OPAS/OMS. **Indicadores de saúde.** Disponível em: <https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14401:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-1&Itemid=0&lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2025.

PEREIRA, F. E. F.; TEIXEIRA, F. da C.; KAC, G.; SOARES, E. de A.; RIBEIRO, B. G. Sobre peso e obesidade associados à pressão arterial elevada: um estudo seccional em escolares brasileiros. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 54, p. e03654, 11 dez. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reeusp/a/gtKvDdrdrRVnBzp5PwGrsKJ/?lang=pt>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

PIMENTEL, G. M. da C.; DOS SANTOS, S. L. Distribuição espacial da insegurança alimentar e nutricional no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 17, n. 4, p. 2880–2891, 23 jul. 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbge/article/view/260596>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

R CORE TEAM. **"R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.**

SANTOS, M. E. K. L. dos; LUZ, J. O. C. da; MARTINS, P. B. The use of active methodologies in the math teaching/learning process aligned to Curricular National Basis. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5 SE-, p. e103952989, 30 mar. 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2989>>.

SCHUMACHER, D. Computation of the WHO 2007 References for School-Age Children and Adolescents (5 to 19 Years) [R package anthroplus version 1.0.0]. **CRAN: Contributed Packages**, 11 nov. 2024. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=anthroplus>>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SILVA, M. J. de S. e; SCHRAIBER, L. B.; MOTA, A.; SILVA, M. J. de S. e; SCHRAIBER, L. B.; MOTA, A. The concept of health in Collective Health: contributions from social and historical critique of scientific production. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 29, n. 1, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312019000100600&tlng=en>. Acesso em: 17 set. 2020.

SONZA, A. P.; FAGAN, S. B. Um olhar sobre a matemática no ensino integrado: estudos relacionados. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, n. :, p. e189422, 7 jan. 2022. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1894>>. Acesso em: 9 jun. 2025.

SOUZA, A. B.; RIBEIRO, J. M.; GALLO, F. B.; CECATO, J. F.; BARTHOLOMEU, D.; MONTIEL, J. M. Identificação de dificuldades de aprendizagem em adolescentes que frequentam instituições de acolhimento. **Revista Lugares de Educação**, v. 3, n. 7, p. 69–86, 30 dez. 2013.

ZAMENGO, F. de O. G.; MOTTA, M. B.; SALIM, T. R. Avaliação antropométrica de crianças residentes do município de vassouras e risco de obesidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 6139–6150, 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17016>>. Acesso em: 9 jun. 2025.