

# RELAÇÃO DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D EM ADOLESCENTES DE ENSINO INTEGRAL

Brígida Carla Ferreira<sup>1</sup>, Geovana de Freitas Linhaus<sup>1</sup>, Noriana Costa Pezzin Linhares<sup>1</sup>, Emille Colombo Dutra<sup>2</sup>, Ronaldo Garcia Rondina<sup>3</sup>, Rodolfo Nicolau Soares<sup>3</sup>, Adenilton Mota Rampinelli<sup>3</sup>, Roberta Coelho Trancoso de Castro<sup>3</sup>, Caroline Merci Caliarri de Neves Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discentes do curso de Nutrição do Centro Universitário Multivix Vitória, Vitória – ES

<sup>2</sup>Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Multivix Vitória, Vitória – ES

<sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário Multivix Vitória, Vitória – ES

## RESUMO

A deficiência de vitamina D é um problema de saúde pública que assola a população mundial. A maior produção da Vitamina D é através da exposição solar. Esse fator está relacionado aos adolescentes participantes de escolas de período integral, que estão sujeitos à essa condição de se privar da exposição ao sol, devido a permanência em ambientes fechados na maior parte do dia. Existem evidências de elevada inadequação de ingestão desta vitamina entre os adolescentes, o que reflete mudanças comportamentais e de hábitos alimentares, tendo como consequência principais possíveis impactos sobre a saúde óssea. Além disso, outras doenças não esqueléticas estão associadas a esta deficiência. O presente trabalho tem como objetivo analisar a ocorrência de deficiência de vitamina D e as consequências em adolescentes participantes das escolas do ensino integral. Foi realizada uma revisão bibliográfica, por meio de banco de dados científicos como, SciELO, PEPSIC, Portal período CAPES, Pubmed e Organização Mundial da Saúde, que abordavam sobre vitamina D e sua deficiência em relação ao comportamento de adolescentes. Observou-se que a vitamina D é de grande importância para um bom funcionamento do organismo, visto que sua deficiência pode causar grandes problemas fisiopatológicos, principalmente na adolescência, sendo a fase de maior desenvolvimento para a fase adulta. Com isso conclui-se que adolescentes estudantes de escolas de ensino integral estão propensos a terem uma deficiência ou insuficiência na produção dessa vitamina, devido à longa permanência em ambientes fechados, sem a exposição solar adequada.

**Palavras-chave:** Adolescentes, Deficiência, Estado nutricional, Ensino integral, Vitamina D.

## INTRODUÇÃO

A educação integral faz parte de uma das metas do Plano Nacional de educação 2014-2024, que prevê ampliação do tempo de permanência de crianças e adolescentes nas escolas, contando com duração em média de sete a oito horas diárias, durante todo o período letivo. No Estado do Espírito Santo, esse modelo de educação vem sendo implantado desde 2015, nas escolas da rede estadual então denominadas “Escolas Vivas”. O tempo estendido de permanência na escola, traz à tona a preocupação em relação às condições de saúde desses estudantes. Sabe-se que a exposição solar é de fundamental importância nutricional, haja vista que a vitamina D é produzida em sua maior parte pela pele em resposta à exposição e radiação ultravioleta da luz solar natural.

A vitamina D (VD) é um composto lipossolúvel encontrado na natureza sob as formas ergosterol (Vitamina D2) e colecalciferol (Vitamina D3). É conhecido como hormônio esteroide, sendo uma das suas principais funções a regulação da

homeostase do cálcio e do fósforo e na mineralização óssea. Sua maior produção ocorre na pele através da exposição ao sol. Atualmente, a deficiência em VD é altamente prevalente na população mundial, tendo como principal causa, a exposição solar insuficiente. A deficiência e insuficiência de vitamina D pode causar raquitismo e osteopenia em crianças e, em adultos pode causar osteoporose e osteomalácia. Além disso, a deficiência nesta vitamina pode estar relacionada a outros processos fisiopatológicos, como doenças autoimunes, síndrome metabólica e câncer.

Atualmente no Estado, existem escolas de tempo integral de 9 horas, que atende um volume importante de alunos. Diante da amplitude e abrangência desse modelo de escola e a quantidade de crianças e adolescentes submetidas a esse modelo de ensino, faz-se pertinente avaliar as condições de saúde a que são expostas. Nesse sentido, oportunizar ambientes de exposição solar é fundamental e essencial para a vida de crianças e adolescentes. Visto que essa deficiência de vitamina D poderá acometer várias patologias na vida adulta.

Existe sinais e sintomas de deficiência de vitamina D em adolescentes participantes de escolas de tempo integral? Por passarem em média de 7 a 9 horas nas escolas de tempo integral, os adolescentes apresentam comportamentos que sinalizam possíveis sinais e sintomas de deficiência de vitamina D.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a ocorrência de deficiência de vitamina D e as consequências em adolescentes participantes das escolas do ensino integral. Além de, analisar o comportamento dos alunos de escola de tempo integral e a deficiência de vitamina D; verificar a exposição solar dos alunos da escola de tempo integral; demonstrar as consequências da não exposição solar em relação a deficiência ou insuficiência de vitamina D e, identificar a relação da deficiência de vitamina D no desenvolvimento socioemocional.

Com o intuito de verificar em que medida a escola de tempo integral, oportuniza aos estudantes exposição solar em tempo e condições adequadas para a produção de vitamina D, busca-se por meio da metodologia uma revisão bibliográfica para abordagem do tema, onde realizou-se uma pesquisa bibliográfica exploratória e descritiva, a fim de revisar artigos para identificar prejuízos e danos à saúde de adolescentes que permanecem em média de sete a nove horas por dia, em ambientes fechados sem exposição solar.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, sendo uma revisão bibliográfica. Para isso, foram utilizadas pesquisas de publicações científicas na língua portuguesa e língua inglesa, relacionadas com o tema: Relação da deficiência de vitamina D em adolescentes de ensino integral, por meio de bancos de dados científicos (SciELO, PEPSIC, Portal período CAPES, Pubmed e Organização Mundial da Saúde). Foram utilizadas as palavras chaves em português, estado nutricional; vitamina D; deficiência; adolescentes; ensino integral e em inglês, Nutritional status; vitamin D; deficiency; teenagers; full-time education, através dos Descritores em Ciências da

Saúde (DeCS), vitamina D, deficiência, adolescentes e comportamento. Foram selecionados artigos com publicações entre 2010 até 2022. Os textos foram analisados e sintetizados de forma crítica com a finalidade de discutir as informações obtidas. Foram adotados como critério de elegibilidade para os artigos com publicações a partir de 2010, que abordavam sobre vitamina D e sua deficiência em relação ao comportamento de adolescentes. Os artigos selecionados foram escolhidos a partir do título e da leitura dos resumos. Após essa etapa, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos. As referências dos estudos que foram selecionados serão rastreadas, para a inclusão nessa pesquisa. Além disso, a análise crítica dos artigos ocorreu através da leitura e interpretação dos conhecimentos sobre a vitamina D. Foram excluídos artigos com estudo de vitamina D em outras faixas etárias, abordando especificamente a adolescência.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Escola DE Tempo Integral**

Atualmente as mudanças de Políticas Públicas, no que tange a educação brasileira, vem sendo realizadas nacionalmente com a finalidade de elevar a qualidade da educação básica, movimentando tanto o poder público quanto a sociedade civil, a fim de garantir melhorias nos indicadores educacionais. Entre as alternativas para alcançar tal objetivo, destacamos a ampliação da jornada escolar nas redes públicas de ensino (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018).

Podemos destacar sobre a ampliação da jornada escolar, a implantação das escolas de tempo integral, modelo esse já vivenciado no Brasil por volta da década de 1950, quando Anísio Teixeira promoveu uma das primeiras vivências material de Educação em Tempo Integral, que se concretizou na cidade de Salvador, capital da Bahia (DE PAULA; MARTINS; DE ANGELO, 2021).

Entre as inspirações de Anísio Teixeira, estava a teoria da escolanovista, procedente do estudioso dos Estados Unidos, John Dewey, que considerava o papel social da escola fundamental para a formação de uma sociedade democrática e promotora de vivências escolares de caráter democrático, que é ponto central da Educação em Tempo Integral atualmente (DE PAULA; MARTINS; DE ANGELO, 2021).

A implantação das escolas de tempo integral na década de 1950, foi marcada pela ideia do discurso que tinha como base, a melhoria da aprendizagem e da igualdade de condições educacionais e sociais do país, nesse sentido a educação em tempo integral voltou a ser pleiteada como pauta dos governos atuais (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018).

É possível dizer que a ampliação do tempo de permanências nas escolas públicas brasileiras, no sentido de aumento da jornada escolar, passa a ser efetivamente antevista na legislação brasileira, apenas a partir da década de 1990, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9394/1996, e ratificada no Plano Nacional de Educação (PNE), Lei 10.172/2001 e no atual Plano Nacional de Educação (PNE – Lei nº 13.005/14) (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018).

A estratégia de implementação de escolas de tempo integral, não é uma experiência

exclusivamente brasileira, assim como no Brasil, o cenário educacional alemão, também era marcado predominantemente por escolas de turnos únicos. Em 2003, um programa federal deu impulso a implementação da escola em tempo integral nesse país e, a partir de então, observar-se uma mudança significativa no que se refere ao panorama educacional (KAMSKI; SCHMITZ, 2018).

A educação integral procura assegurar o total desenvolvimento pleno de crianças, adolescentes e jovens, oportunizando múltiplas aprendizagens permitidas a partir da extensão do tempo de permanência na escola, garantindo assim aos estudantes o acesso à cultura, arte, esporte, ciência e tecnologias, entre outros (SILVA, 2018).

Assim, estudos revelam que uma parcela significativa de escolas em tempo integral alemã tem apresentado efeitos positivos, no que se refere aos alunos em várias dimensões, incluindo a diminuição do risco de reprovações, a diminuição de problemas comportamentais e o aumento de ajuda as famílias (KAMSKI; SCHMITZ, 2018).

Tal desenvolvimento só é garantido quando a aprendizagem ocorre de maneiras diferentes e multidimensionais – física, afetiva, cognitiva, ética, estética e política – e articuladas entre os diversos saberes da escola, da família, da comunidade e da região em que o indivíduo está inserido (SILVA, 2018).

A partir de meados de 2015, foram implantadas as primeiras escolas de educação em tempo integral para estudantes do ensino médio, no estado do Espírito Santo, tal fato se deu a partir criação da Lei Complementar Nº 799, publicada em 15 de junho de 2015, que tem como objetivo a ampliação da jornada escolar. As primeiras escolas de tempo integral implantadas no Espírito Santo, receberam o nome de “Escolas Vivas” (DE PAULA; MARTINS; DE ANGELO, 2021).

No ano seguinte, foi instituída uma política de fomento para a implantação da Educação em Tempo Integral em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal, que “visava amparar a implementação da proposta pedagógica de escolas de ensino médio em tempo integral das redes públicas” (CARVALHO; DOS SANTOS, 2016).

O Plano Nacional de Educação (2014-2024) estabelece 20 metas para Educação Básica no Brasil, entre as quais destacam-se as estabelecidas para o ensino médio: aumento da taxa de matrículas para os estudantes entre 15 e 17 anos (meta 3); aumento da oferta de escolas em tempo integral – pelo menos 50% das escolas (meta 6); fomento à qualidade e resultados dos sistemas de ensino (meta 7) e garantir gestão escolar democrática (meta 19) (GAWRYSZEWSKI, 2018).

Deste modo, pode-se inferir que o cumprimento da meta 3, que é ligada à universalização do acesso e permanência de adolescentes de 15 a 17 anos a essa etapa da educação básica é de fundamental importância para a melhoria dos resultados da educação básica, entretanto, traz consigo desafios conforme será discutido a seguir (CARVALHO; DOS SANTOS, 2016).

A ampliação da jornada do estudante de acordo com meta 3, estabelecida no PNE (LEI Nº 13.005/2014), fez se cumprida no estado do Espírito Santo, por meio da implementação das então chamadas “Escolas Vivas”, atualmente denominadas Escolas de Tempo Integral, nesse novo modelo de escola, corresponde dizer que pelo menos um terço do dia o estudante permanecerá no ambiente escolar, de acordo com

o Art. 5º da Lei Complementar nº 928, de 25 de novembro de 2019 (ESPIRITO SANTO, 2019).

No entanto, a implementação da lei esbarra em questões organizacionais e operacionais, uma vez que já que vêm sendo efetivada nos sistemas escolares de forma improvisada, em algumas escolas se utilizando de estruturas físicas e técnicas, segundo moldes de educação de tempo parcial, ou seja, em espaços escolares planejados para atenderem alunos para esse perfil de educação. Além disso, um número significativo dessas escolas encontra-se inadequadas para a permanência com qualidade das crianças e adolescentes, matriculadas na rede pública (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018).

Tal fato enseja uma preocupação acerca das condições de salubridade dos estudantes, uma vez que ao pensar sobre o desenvolvimento pleno do indivíduo, a saúde torna-se um fator de fundamental importância. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), entende-se que saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade” (SEGRE; FERRAZ, 1997).

O que corrobora a ideia de que o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos estudantes – premissa da ampliação da jornada escolar - requer condições físicas, psicológicas e emocionais para que o conhecimento pleiteado, de acordo com a Lei Complementar nº 928, de 25 de novembro de 2019. Parágrafo único (ESPÍRITO SANTO, 2019).

De acordo com a legislação em vigor no estado do Espírito Santo, é de fundamental importância a manutenção e a reestruturação das escolas a fim de garantir a acessibilidade a todos visando a melhoria das escolas da rede pública, Lei nº 10.382, de 24 de junho de 2015. Meta 1.5 (ESPÍRITO SANTO, 2015).

Nesse sentido, além da estrutura física que vise a saúde e o bem-estar de adolescentes em escolas de tempo integral, a organização escolar precisa garantir atividades em espaços ao ar livre, para os estudantes, tendo em vista que a vitamina D é a única entre as vitaminas, que funciona como um hormônio e pode ser sintetizada na pele a partir da exposição ao sol (ALVES et al., 2013).

Com o intuito de observar tal realidade, e com foco no papel da Vitamina D, buscou-se nos estudos de PETERS e MARTINI (2014), bem como nos estudos publicados por GALVÃO et al. (2013) na qual os autores ressaltam que:

Diversos estudos recentes mostram deficiência de vitamina D em proporções epidêmicas em várias partes do mundo, atingindo todas as faixas etárias 2-7 e acompanhada de diversos agravos à saúde, que vão além do comprometimento do metabolismo ósseo, ou seja, há também aumento do risco de ocorrer diversas afecções, como diabetes melito, doenças cardiovasculares, alguns tipos de cânceres, deficiência de cognição, depressão, complicações gestacionais, autoimunidade e alergia (GALVÃO et al., 2013, p.325).

## **Metabolismo da Vitamina D**

Existem várias formas de se obter a vitamina D. As duas formas principais são a vitamina D2 (ergocalciferol), encontrada naturalmente em leveduras e cogumelos, sintetizada por meio da ação radiação ultravioleta do sol do ergosterol e, a vitamina D3 (colecalfiferol), que é sintetizada pela ação dos raios ultravioletas precursor do colesterol-7-dehidrocolesterol, sintetizada na pele e encontrada naturalmente nos peixes gordos como o salmão, a cavala e o arenque (ALVES et al., 2013).

A vitamina D é um pró-hormônio biologicamente inativo. Para sua ativação, ocorre sucessivas hidroxilações: a primeira deve ser hidroxilada no fígado através da proteína transportadora da vitamina D (DBP), formando a 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], ou calcidiol; a segunda ocorre nos túbulos renais proximais pela ação da enzima 1 alfa-hidroxilase, formando a 1,25-di-hidroxicolecalciferol [1,25(OH)2D3], ou calcitriol, sendo esta a forma ativa da vitamina D. A 1,25-di-hidroxicolecalciferol e o PTH (paratormônio), são os hormônios principais relacionados ao metabolismo ósseo (CÂMARA et al., 2021).

O calcitriol tem meia-vida curta (de 4 a 6 horas) estimula a síntese de proteínas, que favorecem a absorção de cálcio alimentar e, também age diretamente na cartilagem de crescimento, na formação e na reabsorção óssea, assim como promove a absorção intestinal dos minerais cálcio e fósforo utilizados na mineralização óssea (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

A VD ainda pode ser hidroxilada nos rins, na posição 24. Acredita-se que este metabólico seja formado para degradar o excesso de 25-hidroxivitamina D, prevenindo, assim a intoxicação do organismo pela vitamina (ALMEIDA; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA; FERRAZ, 2017).

## **Relação Nutricional e a Vitamina D**

Adolescentes estão sujeitos a deficiências nutricionais, por precisar fazer alto consumo de nutrientes para atender a formação e o crescimento acelerado dessa fase, necessitando assim de um aporte maior de algumas vitaminas e minerais (VEIGA et al., 2015).

Nutrientes tem participação importante nas estruturas esqueléticos sendo vários seus efeitos; o cálcio, fósforo e vitamina D têm sido associados à saúde óssea há anos. No entanto, para uma boa formação óssea outros nutrientes têm sido estudados e indicados necessários (MORAIS; BURGOS, 2007).

Compõe 1 a 2% do peso corporal é o mineral que se encontra em maior abundância no corpo e 99% fazem parte dos ossos e dentes. A demanda corporal está ligada ao estado do metabolismo do cálcio que é regulado por 3 mecanismos: absorção intestinal, reabsorção renal e remodelação óssea que são manipulados por interações hormonais, sendo alguns deles hormônio paratireoide (PTH), 1,25-di- hidroxivitamina D [1,25(OH)2 D], cálcio ionizado e os seus receptores no intestino, rim e osso (PREMOAR; BRONDANI, 2016).

A ingestão de cálcio é essencial na saúde óssea, em especial na infância e adolescência quando acontece o rápido crescimento. Presente na conservação da resistência óssea e prevenção de doenças como a osteoporose anos mais tarde.

Fatores que acontecem ao mesmo tempo disputam a utilização do cálcio no organismo e quando a ingestão desse mineral está diminuída ocorre uma transferência do cálcio já usado no osso para outras funções vitais, como manter a calcemia (MORAIS; BURGOS, 2007).

O cálcio é obtido somente através da alimentação por nosso organismo não sintetizar endogenamente, o estoque ósseo depende da absorção e excreção, necessitando que a vitamina D esteja em estado adequado (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2008).

Com um percentual que varia de 0,8% e 1,1% no corpo adulto, totaliza 600g a 900g e cerca de 85% encontram-se no estado de fosfato orgânico e juntamente com o cálcio está estocado como hidroxapatita  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  nos ossos e dentes. No osso desmineralizado, o fósforo é convertido em matriz óssea dura, que faz parte da matriz inorgânica do osso. O restante distribui em tecidos moles e no fluido extracelular (PREMOAR; BRONDANI, 2016).

Para controlar a concentração sanguínea se houver hipofosfatemia é liberado fosfato do osso para normalizar as concentrações séricas, sendo o osso fonte reservatório do mineral. Para aumentar a biodisponibilidade do mineral a absorção no organismo depende do meio ácido, pH intestinal para manter a solubilidade. A ingestão de fósforo deve ser simultaneamente à ingestão de cálcio, para não influenciar a razão Ca/P (PREMOAR; BRONDANI, 2016).

Motivados pelo metabolismo do cálcio e vitamina D, o intestino, rins e tecido ósseo coordenam de forma sistêmica o equilíbrio homeostático do fósforo no organismo. A absorção de fósforo no intestino vai diferenciar pela forma química nos alimentos e da relação com outros nutrientes, como cálcio, carboidratos e proteínas presentes na alimentação (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Aproximadamente 60% do magnésio corporal participa da estrutura óssea. A qualidade e resistência óssea tem influência do magnésio via redução dos cristais de hidroxapatita. Participa indiretamente do metabolismo ósseo e é cofator de mais de 300 proteínas, inclusive enzimas participantes do metabolismo de vitamina D (CHAIN et al., 2015).

Nos tecidos mineralizados (ossos e dentes) localiza-se o maior pool de magnésio que atua como reserva para manutenção das concentrações fisiológicas de magnésio para o meio extracelular (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Seu equilíbrio fisiológico é pelo intestino, ossos e rins. A formação e manutenção do osso também depende do magnésio fazendo parte da estrutura óssea junto com o cálcio e o fosfato participando na troca desses minerais entre osso e tecidos. A absorção de magnésio na alimentação é diferente do consumo, devido alguns compostos ou nutrientes nos alimentos aumentar ou diminuir a absorção (PREMOAR; BRONDANI, 2016).

A vitamina D e o hormônio da paratireoide (PTH) participam do processo de melhorar a absorção de magnésio, e a deficiência de magnésio pode causar danos a esses hormônios que também são reguladores do cálcio e prejudicar a homeostase, levando a hipocalcemia. A ingestão de frutas e legumes regularmente pode garantir quantidades diárias suficientes desse nutriente (PREMOAR; BRONDANI, 2016).

Nutriente fundamental para na coagulação sanguínea, a vitamina K também exerce

um papel fundamental na carboxilação dos resíduos de ácido glutâmico da osteocalcina (principal proteína não-colagena da matriz óssea) e outras proteínas GLA (como a periostina). A concentração plasmática diminuída, pode ocasionar uma elevação na produção de osteocalcina não-carboxilada causando uma diminuição dessa proteína na matriz óssea, o que pode resultar em debilidade óssea. Suas fontes dietéticas se destacam em folhosos verde escuros, frutas e óleos vegetais (CHAIN et al., 2015).

Alguns estudos sugerem que uma maior ingestão de vitamina k se faz necessária, contribuindo para a saúde óssea e vascular. Por seu armazenamento ser maior no fígado e usado para manutenção do equilíbrio da coagulação, se faz necessário aumento da quantidade para outros tecidos (FUSARO et al.,2020).

### **Baixa Exposição Solar e Vitamina D**

A Vitamina D (VD) é um nome genérico dado a um grupo de compostos lipossolúveis essenciais para manter o equilíbrio mineral, e podem ser de origem endógena ou exógena. A forma endógena é produzida na epiderme, por ação de raios ultravioleta B (UVB), a partir da ativação do 7-dihidrocolesterol (pró-vitamina D3), com formação da vitamina D3 (colecalfiferol) (LEÃO; TAVARES; DA SILVA JUNIOR, 2013).

A principal fonte de vitamina D ocorre no tecido epitelial, e a exposição solar é responsável por cerca de 90-95% do suprimento de vitamina D em seres humanos. A fonte exógena ou alimentar é de pouca importância, por ter sua absorção reduzida quando a ingestão de gordura é insuficiente, pois quantidades significativas de VD são encontradas apenas em peixes oleosos e cogumelos cultivados ao sol. O consumo por meio da alimentação não é o suficiente para suprir as necessidades diárias desta vitamina e, por isso, é importante tomar sol diariamente (LEÃO; TAVARES; DA SILVA JUNIOR, 2013).

A maior parte de produção de vitamina D no corpo humano é produzida por períodos de exposição ao sol e por meio de um fator intrínseco ocorre regulação na produção cutânea o que previne a superprodução dessa vitamina e em consequência disso a intoxicação. Alguns fatores específicos podem influenciar diretamente na quantidade da radiação UV, em regiões de maiores latitudes e altitudes por exemplo, essa radiação é diminuída. Um outro fator que está relacionado à diminuição ou bloqueio dessa radiação são os espaços cobertos e/ou protegidos por vidros, que funcionam como um filtro da radiação ultravioleta B (UVB) (GALVÃO et al., 2013).

Além disso, com a modernidade a exposição solar esta cada vez mais limitada por alterações no estilo de vida, tais como, uso de roupas cobertas, junto a diminuição da realização de atividades ao ar livre, contribuem diretamente para uma menor exposição ao sol. Somados à vida moderna, os responsáveis pelas crianças e adolescentes tem limitado sua exposição à ambientes externos e, conseqüentemente, à luz solar. Nesse sentido garantir a permanência de adolescentes e crianças em escolas com espaços e tempos específicos ao ar livre, oportunizam a absorção e metabolização da vitamina D (GALVÃO et al., 2013).

Existem alguns fatores que podem limitar a absorção de raios UVB necessários para a síntese e metabolização da VD em sua forma ativa. Considerando a exposição solar

como fonte mais importante de vitamina D, é importante observar que o tempo necessário dessa exposição ao sol que garante a produção de vitamina D em níveis ideais para a saúde, deve salientar que o período ideal de exposição solar deve ser de dez a quinze horas, períodos em que a radiação UVB atinge a superfície terrestre. Assim como a alta concentração de melanina e a aplicação de protetores solares competem na pele com a absorção de raios UVB, diminuindo a eficiência do sol em produzir VD (COMINETTI; COZZOLINO, 2020; DE FRANÇA; PETERS; MARTINI, 2014).

A falta de exposição ao sol e da realização de atividades ao ar livre, pode colaborar para alguns outros fatores como o sedentarismo e obesidade infanto-juvenil, uma vez que o excesso de tecido adiposo também é fator de risco para a deficiência de vitamina D (DE FRANÇA; PETERS; MARTINI, 2014).

A vitamina D absorvida pela pele com a exposição solar pode durar, pelo menos, duas vezes mais de tempo no sangue, em relação a que é ingerida por meio da suplementação. Para a sintetização necessária da vitamina D em crianças e adolescentes, a prática de atividades ao ar livre pelo menos duas ou três vezes por semana, geralmente é o suficiente para manter os níveis adequados (PETERS; MARTINI, 2014).

### **Consequências da Carência de Vitamina D**

Atualmente, diversos estudos mostram a deficiência de vitamina D prevalente em todos os grupos populacionais, em grandes proporções em várias partes do mundo, e acompanhada de diversos agravos à saúde, além do comprometimento do metabolismo ósseo, ou seja, a deficiência nesta vitamina pode estar relacionada a outros processos fisiopatológicos extremamente relevantes para a saúde pública, como doenças autoimunes, síndrome metabólica (SM) e câncer (GALVÃO et al., 2013).

A vitamina D é essencial ao metabolismo ósseo, porém ela também está associada na fisiopatogênese de várias doenças. A deficiência de VD em crianças, leva ao retardo do crescimento e ao raquitismo, já em adultos pode levar à osteomalácia, ao hiperparatireoidismo secundário e, conseqüentemente, ao aumento da reabsorção óssea, o que favorece a perda de massa óssea e ao desenvolvimento de osteoporose e osteopenia. Além disso, pode ocorrer fraqueza muscular, contribuindo para o aumento do risco de quedas e fraturas ósseas em pacientes com baixa massa óssea (MAEDA et al., 2014).

Diversos estudos relacionam os benefícios da Vitamina D e da exposição solar para a redução do risco de doenças autoimunes, como artrite reumatóide, esclerose múltipla, doença de Crohn, lúpus eritematoso sistêmico e diabetes tipo 1. As células do sistema imunológico, como os linfócitos, monócitos e macrófagos, são capazes de metabolizar a VD. Assim, nestas células, o calcitriol exerce importante atividade imunomoduladora. A concentração sérica de VD exerce também importante papel na evolução e no prognóstico da síndrome metabólica (SM). A síndrome metabólica inclui hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes tipo 2 (DM2) e dislipidemia

(COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Além de doenças autoimunes e da SM, a vitamina D exerce um papel de imunomodulação em doenças alérgicas como dermatite atópica, asma e infecções respiratórias (DE OLIVEIRA BRITO et al., 2017).

Existem evidências que as interações da vitamina D desempenham um papel importante na ocorrência de câncer. Porém inconsistentes em alguns tipos de câncer. O VDR, receptor da vitamina D, desempenha um papel relevante na carcinogênese. Existem tendências sugerindo que baixos níveis de VD estão relacionados como fator de risco para alguns tipos de câncer, como de mama, colorretal e próstata, devido às suas células apresentarem a capacidade de metabolizar a vitamina D. Portanto, a suplementação, a exposição solar e a ingestão adequada de doses recomendadas de VD são medidas importantes na prevenção de alguns tipos de câncer (DA SILVA BONETI; FAGUNDES, 2013).

A falta de algumas vitaminas pode estar diretamente relacionada às doenças como a depressão e ansiedade, entre as vitaminas relacionadas a tais patologias é importante ressaltar a vitamina D, que atua na síntese de alguns neurotransmissores e tem papel fundamental na regulação do sono e alterações no ciclo circadiano, que em desordem podem estar associados com ao quadro de depressão (DOS ANJOS et al., 2020; SEZINI; DO COUTTO GIL, 2014).

### **Sugestões para Melhorar a Exposição Solar no Ambiente Escolar**

Os estudos de BRANCO e DE ALCÂNTARA (2011) mostram que no Brasil no início deste século, o cultivo de hortas urbanas e periurbanas, obteve incentivo por meio da política nacional de redução da pobreza e garantia de segurança alimentar. Ademais, COELHO e BÓGUS (2016) ressaltam que hortas comunitárias configuram um espaço participativo e de aprendizagem e produção, já que exige cuidados específicos, além de serem um ambiente de promoção da saúde.

Assim, as hortas em escolas urbanas podem facilitar, para os estudantes, a percepção da interligação agricultura - meio ambiente – hábitos alimentares, inseridos nos campos da Educação Ambiental e da Educação em Saúde (SILVA; FONSECA, 2011).

No que tange à EAN (Educação Alimentar e Nutricional) a horta escolar, se consolida como estratégia uma vez que ao buscar a interação dos estudantes, pode ser uma forma de educação participativa, envolvendo vários atores envolvidos no processo de aprendizagem, desde professores a outros funcionários da escola, que contribuem para cuidado em relação a alimentação (COELHO; BÓGUS, 2016).

Por meio de hortas escolares a interação com a comunidade pode ocorrer de forma voluntária, tanto com pretensões de educação ambiental, como para estimulação de hábitos alimentares saudáveis. Em uma perspectiva bastante positiva, é possível dizer que ações realizadas se confluem gerando aprendizagens ao fazer boas escolhas alimentares e em relação aos elementos naturais (SILVA; FONSECA, 2011).

Para a realização de atividades em espaços ao ar livre, a horta trata de uma estratégia pedagógica com grande potencial, já que muitas vezes é uma prática comum nas metodologias nos estudos das ciências, principalmente, da biologia. Isto se justifica pelo próprio uso destes ambientes como “laboratórios vivos” (SALGADO; PERES,

2010).

A prática da educação integral oportuniza à escola tempo e espaço para realizar atividades além da sala de aula, já que o aumento do tempo de permanência dos alunos na escola, permitirá que novos espaços sejam explorados, permitindo também o contato com elementos naturais e de exposição ao sol (SALGADO; PERES, 2010).

Entende-se, portanto, que a vida escolar e a saúde dos adolescentes se conectam diretamente. Já que melhores indicadores de saúde melhoram com a escolarização, o que pode refletir na melhora do desempenho escolar. Ou seja, no ambiente escolar, a promoção de saúde passa por várias dimensões entre as quais, destacam-se a qualidade do espaço físico e social, ambiente cultural e organizacional (HORTA et al., 2017).

### **Análise da Literatura**

Para análise mais criteriosa foram reunidos no Quadro 1 os principais artigos estudados, apresentando seus objetivos, metodologia e resultados, sendo assim possível elucidar a abordagem central da pesquisa.

**Quadro 1** – Apresentação da temática dos principais artigos utilizados na pesquisa bibliográfica.

<b>Autor/Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados</b>
GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018.	EDUCAÇÃO INTEGRAL EM TEMPO INTEGRAL NO BRASIL: algumas lições do passado refletidas no presente.	Refletir sobre a trajetória das experiências de educação integral em tempo integral, realizadas no Brasil.	Pesquisa teórico bibliográfica.	Os resultados revelam que tais experiências não tiveram fôlego para se consolidarem enquanto política de Estado. Os estudos revelam que a partir dos anos 90 as políticas educacionais brasileiras passaram a ser conduzidas por agências internacionais, e tais pacotes de reformas não podem ser vistos como melhor alternativa para melhoria da qualidade do ensino.

CÂMARA et al., 2021.	Vitamina D: uma revisão narrativa.	Trazer dados sobre a elevada prevalência de níveis inadequados de vitamina D que é considerado um problema de saúde pública. E como a medição exata dos níveis de vitamina D tem assumido elevada relevância na clínica, devido ao aumento de doenças associadas a esta deficiência.	Buscar na literatura disponível artigos e trabalhos publicados sobre a vitamina D, através de uma revisão narrativa nos bancos de dados PubMed, Scielo e ScienceDirect nos idiomas inglês e português.	Conclui-se que a vitamina D tem um importante papel nutricional e regulador do sistema imunológico. Outros estudos devem ser realizados para determinar os riscos e benefícios da reposição de vitamina D.
DOS ANJOS et al., 2020.	Relação dos nutrientes com a ansiedade e depressão.	Buscar relacionar e compreender o papel da alimentação na prevenção e auxílio da ansiedade e depressão.	Foi realizado uma revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed, Scielo, com corte temporal de 2010 a 2020 para verificar a relação dos nutrientes com a depressão e ansiedade.	Observou-se que a qualidade na alimentação pode estar relacionada com tais transtornos, visto que nutrientes como triptofano, vitamina D, ômega 3 e vitaminas do complexo B colaboram para produção de neurotransmissores e sua deficiência está relacionada a fisiopatologia dessas doenças.
DE OLIVEIRA BRITO et al., 2017.	Vitamina D: Relação com a imunidade e prevalência de doenças.	Relatar a importância da relação da vitamina D com a imunidade, assim como a influência da deficiência dessa vitamina na prevalência de doenças autoimunes, alérgicas e infecções.	Consiste de uma revisão bibliográfica em que os dados utilizados foram retirados do Google Acadêmico e das bases de dados Publicações Médicas (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (Scielo), levando-se em consideração publicações dos últimos 10 anos.	A vitamina D possui papel importante no organismo, atuando no sistema imunitário. Ela possui enzimas metabolizadoras que adentram em diversos tipos celulares, principalmente as células do sistema imunológico. Isso faz com que essa vitamina lipossolúvel desempenha a função imunomoduladora. Dessa forma, possui importante associação com doenças autoimunes, alérgicas e infecções respiratórias.

HORTA et al., 2017	Promoção da Saúde no ambiente escolar no Brasil.	Avaliar os ambientes escolares aos quais estão expostos estudantes do nono ano no Brasil e nas cinco regiões do país segundo diretrizes de promoção da saúde.	Estudo transversal, de 2012, como amostra representativa do Brasil e suas macrorregiões. Escolares do nono ano e gestores de escolas públicas e privadas foram entrevistados. Foi proposto o Escore de Promoção de Saúde no Ambiente Escolar (EPSAE) e foi estimada a distribuição dos escolares segundo esse escore e segundo odds ratio (OR) brutas e ajustadas, por regressão ordinal, para exposição dos escolares a escolas com escores mais elevados, segundo as variáveis independentes.	Um escolar tem mais probabilidade de frequentar escola com EPSAE elevado na região Sul e estiver localizada em capital de estado e se o escolar tiver 15 anos de idade ou mais, exercer atividades remunerada ou tiver mãe ou pai com escolaridade superior.
CHAIN et al., 2015	Nutrição e outros aspectos relevantes para a saúde óssea na adolescência.	Tratar de aspectos que tenham impacto para a aquisição óssea do adolescente como método de prevenção da osteoporose	Artigo de revisão	Nutrição, atividade física e condições fisiológicas associadas a adolescência com potencial impacto sobre a taxa de acúmulo ósseo nesse período foram abordados e discutidos
DE FRANÇA; PETERS; MARTINI, 2014.	Carência de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes: uma realidade nacional.	Trazer dados atuais sobre a prevalência de inadequação de ingestão de cálcio e vitamina D entre crianças e adolescentes brasileiros e discutir sobre a importância da investigação, prevenção e tratamento da deficiência destes micronutrientes.	Estudo realizado por meio de revisão de literatura.	Concluiu-se uma elevada prevalência de inadequação de ingestão de cálcio e vitamina D, o que reflete mudanças comportamentais e de hábitos dietéticos e tem como consequência principal os possíveis impactos sobre a saúde óssea na vida adulta.

MAEDA et al., 2014.	Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D.	Apresentar uma atualização sobre o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D baseada nas mais recentes evidências científicas.	A busca dos dados foi realizada por meio do PubMed, Lilacs e Scielo e foi feita uma classificação das evidências em níveis de recomendação, de acordo com a força científica por tipo de estudo.	Foi apresentada uma atualização científica a respeito da hipovitaminose D que servirá de base para o diagnóstico e tratamento dessa condição no Brasil
GALVÃO et al., 2013.	Considerações atuais sobre a vitamina D.	Discutir a fisiologia da vitamina D e revisar dados da literatura acerca das concentrações consideradas como adequadas dos benefícios ósseos e em outros sistemas favorecidos por ela, os fatores que contribuem para a sua deficiência e, principalmente as orientações sobre a reposição da vitamina D em grupos de risco.	Revisão de dados da literatura acerca da concentração sanguínea considerada adequada, bem como os benefícios ósseos propiciados por ela e em outros sistemas.	Estudos prospectivos mostram associação entre as baixas concentrações séricas de vitamina D uma variedade de desordens agudas e crônicas. Apesar da produção endógena a suplementação oral, quando indicada, deve ser estimulada e bem orientada.
LEÃO; TAVARES; DA SILVA JUNIOR, 2013.	Prevalência e consequências da hipovitaminose D em adolescentes.	Investigar, com base na literatura a prevalência e as consequências na faixa etária da adolescência.	Foi realizado um levantamento da literatura, em livros textos nacionais e no banco de dados PubMed, selecionando preferencialmente publicações da última década.	Concluiu-se que deve ser feito o tratamento da hipovitaminose D em adolescentes até a normalização dos níveis séricos.

Com intuito de qualificar e melhorar índices e resultados de escolas públicas, a implementação de escolas de tempo integral reaparece como política de Estado no Brasil, tendo como foco a última etapa da educação básica, o Ensino médio. Ainda que no passado escolas de tempo integral não se mantiveram, a tentativa de restabelecer esse modelo de escola surge como estratégia para alavancar tais melhorias (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2018).

A educação em tempo integral é uma das metas do Plano Nacional de Educação 2014-2024, que prevê ampliação do tempo de permanência de crianças e adolescentes nas escolas, contando com duração igual ou superior a sete horas diárias, durante todo o período letivo. O tempo estendido de permanência na escola, traz à tona a preocupação em relação às condições de saúde desses estudantes (SILVA, 2018).

Sabe-se que a exposição solar é de fundamental importância nutricional, haja vista que a vitamina D é produzida em sua maior parte pela pele em resposta à exposição e radiação ultravioleta da luz solar natural. Mesmo com atendimento com uma

alimentação saudável e equilibrada, as quantidades necessárias desta vitamina não podem ser atingidas apenas com alimentação, logo a institucionalização de adolescentes em ambientes fechados e sem períodos específicos de atividades ao ar livre, é uma preocupação pertinente ao que se refere a saúde e a qualidade de vida desses estudantes (ALVES et al., 2013).

Pensando sobre as condições de saúde desses estudantes, é fundamental salientar que a exposição ao sol precisa acontecer, para que a absorção e síntese da vitamina D aconteça. Nesse sentido oportunizar ambientes de exposição solar é fundamental e essencial para a vida de crianças e adolescentes. Visto que essa deficiência de vitamina D poderá acarretar danos a curto e médio prazo a saúde do indivíduo (SALGADO; PERES, 2010).

A vitamina D possui um papel importante no organismo, atuando no sistema imunológico e, possui importante associação com doenças autoimunes, alérgicas e infecções respiratórias. Existe uma elevada prevalência de inadequação de ingestão de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes, o que leva às consequências, principalmente os impactos na saúde óssea na vida adulta e, com isso o aumento no desenvolvimento da osteoporose e fraturas (COMINETTI; COZZOLINO, 2020).

Assim, a hipovitaminose D em adolescentes deve ser tratada até a normalização dos níveis séricos, seja através da ingestão de alimentos, da exposição solar, ou até mesmo da suplementação oral, desde que seja indicada e orientada por profissionais da área da saúde. Outros estudos devem ser realizados para determinar os riscos e benefícios da reposição de vitamina D (VEIGA et al., 2015).

## **CONCLUSÃO**

Com a finalidade de cumprir as metas e estratégias do plano nacional de educação, que têm como objetivo oferecer educação em tempo integral em no mínimo 50% das escolas públicas, de forma a atender pelo menos, 25% dos alunos da educação básica, a ampliação do tempo de permanência dos estudantes na escola, emerge no cenário nacional como uma estratégia para elevar os índices da educação básica no Brasil.

No Estado do Espírito Santo, todo processo de implantação das escolas estaduais de tempo integral, começou acontecer a partir de 2015 com a criação das “Escolas Vivas” todo esse processo ocorreu de forma relativamente rápida, o que de certa forma desconsiderou alguns aspectos importantes no que cerne a qualidade de vida dos estudantes, uma vez que ao pensar em educação de tempo integral, como educação para a vida e como ação das muitas forças sociais que podem articular-se para reinventar a escola, em prol de um futuro melhor tanto para os estudantes, quanto para sociedade.

Como em média o tempo de permanência nas escolas de tempo integral é de 7 a 9 horas diárias, é importante pensar sobre possíveis condições de saúde dos estudantes, já que com avanço da tecnologia e com aumento da violência na sociedade moderna, por exemplo, cada vez mais crianças e adolescentes se utilizam

de ambientes fechados para realizarem atividades do dia a dia, diminuindo assim a exposição ao sol por meio da realização de atividades ao ar livre.

Com a institucionalização de adolescentes em escolas de período integral, com moldes de algumas escolas de tempo parcial, muitas vezes com espaços fechados e/ou sem ambientes abertos, espaços para realização de atividades ao ar livre, são de suma importância para a saúde desses estudantes, caso isso não ocorra a escola torna-se um limitador para boas condições de saúde.

A exposição à luz solar fornece o necessário de vitamina D para a maioria das pessoas. A vitamina D absorvida pela pele com a exposição solar pode durar, pelo menos, o dobro do tempo no sangue, em comparação com a que é ingerida por meio da suplementação. Para a síntese necessária da vitamina D em crianças e adolescentes, a prática de atividades ao ar livre pelo menos duas ou três vezes por semana, geralmente é o suficiente para manter os níveis adequados.

Pensando nas condições de saúde desses adolescentes, público principal das escolas de nível médio de tempo integral, surge uma preocupação em relação ao bem-estar desses estudantes, já que algumas patologias estão diretamente relacionadas a deficiência de vitamina D, portanto a disponibilização de espaços e tempos, que oportunizem momentos de exposição ao sol, são necessários para que absorção e síntese da vitamina D ocorra.

Sabendo-se que tal vitamina, só é alcançada a níveis séricos por meio da exposição solar, portanto, negligenciar tal fato é desconsiderar significativamente o desenvolvimento saudável desses estudantes. Pensar no desenvolvimento pleno destes, deve ser um dos principais pilares ao se pensar em educação de tempo integral.

Outros estudos devem ser realizados para determinar os riscos e benefícios da reposição de vitamina D.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ane Cristina Fayão; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, Carlos Alberto; FERRAZ, Ivan Savioli. Vitamina D em pediatria. **International Journal of Nutrology**, v. 10, n. 04, p. 123-135, 2017.

ALVES, Márcia *et al.* Vitamina D—importância da avaliação laboratorial. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, v. 8, n. 1, p. 32-39, 2013.

BRANCO, Marina Castelo; DE ALCÂNTARA, Flávia A. Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira?. **Horticultura brasileira**, v. 29, p. 421-428, 2011.

BUENO, Aline L.; CZEPIELEWSKI, Mauro A. A importância para o crescimento da ingestão alimentar de cálcio e vitamina D. **Jornal de Pediatria**, v. 84, p. 386-394, 2008.

CÂMARA, Janaína Lopes *et al.* Vitamina D: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 5904-5920, 2021.

CARVALHO, Levindo Diniz; DOS SANTOS, Larissa Medeiros Marinho. **Educação (em tempo) Integral: diálogos entre a universidade e a Educação Básica**. 1.ed. Belo Horizonte [MG]: Fino Traço, 2016.

CHAIN, Amina *et al.* Nutrição e outros aspectos relevantes para a saúde óssea na adolescência. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto (TÍTULO NÃO- CORRENTE)**, v. 14, n. 3, 2015.

COELHO, Denise Eugenia Pereira; BÓGUS, Cláudia Maria. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. **Saúde e sociedade**, v. 25, p. 761-770, 2016.

COMINETTI, Cristiane; CAZZOLINO, Silvia Maria Francisco. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 2.ed. Barueri [SP]: Manole, 2020.

DA SILVA BONETI, Rochele; FAGUNDES, Renato Borges. Vitamina D e câncer. **Revista da AMRIGS**, v. 57, n. 1, p. 71-77, 2013.

DE FRANÇA, Natasha Aparecida Grande; PETERS, Bárbara Santarosa Emo; MARTINI, Lígia Araújo. Carência de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes: uma realidade nacional. **Blucher Medical Proceedings**, v. 1, n. 4, p. 154-161, 2014.

DE OLIVEIRA BRITO, Bárbara Bernadete *et al.* Vitamina D: Relação com a imunidade e prevalência de doenças. **Journal of Medicine and Health Promotion**, v. 2, n. 2, p. 598-608, 2017.

DE PAULA, Júlia da Matta Machado; MARTINS, Marcelo Lema Del Rio; DE ANGELO, Vitor Amorim. Educação em tempo integral no Espírito Santo: história, conceitos e metodologias / Júlia da Matta Machado de Paula; Marcelo Lema Del Rio Martins; Vitor Amorim de Angelo. - 1. ed. – Vitória [ES]: Governo do Estado do Espírito Santo, 2021. Disponível em: [https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/Livro%20TM/Tempo\\_Integral\\_V5.pdf](https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/Livro%20TM/Tempo_Integral_V5.pdf)

DOS ANJOS, Aline Sousa *et al.* **RELAÇÃO DOS NUTRIENTES COM A ANSIEDADE E DEPRESSÃO**, 2020.

ESPÍRITO SANTO. **Lei Complementar nº 928, de 25 de novembro de 2019**. Estabelece diretrizes para a oferta de Educação em Tempo Integral nas Escolas Públicas Estaduais e dá outras providências. Vitória: Assembleia Legislativa Espírito Santo, [2019]. Disponível em: <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/lec9282019.html>. Acesso em: 16 nov. 2022.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 10.382, de 24 de junho de 2015**. Plano Estadual de Educação do Espírito Santo – PEE/ES, período 2015/2025. Vitória: Assembleia Legislativa Espírito Santo, [2015]. Disponível em: <https://www3.al.es.gov.br/arquivo/documents/legislacao/html/10.382.htm>. Acesso em: 16 nov. 2022.

- FUSARO, Maria *et al.* Vitamina K e osteoporose. **Nutrientes** , v. 12, n. 12, pág. 3625, 2020.
- GALVÃO, Leticia Oba *et al.* Considerações atuais sobre a vitamina D. **Brasília Med**, v. 50, n. 4, p. 324-332, 2013.
- GAWRYSZEWSKI, Bruno. Tempo integral: mais uma solução para o ensino médio?. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 18, n. 3, p. 826-843, 2018.
- GUIMARÃES, Keila Roberta Cavalheiro; DE SOUZA, Maria de Fátima Matos. EDUCAÇÃO INTEGRAL EM TEMPO INTEGRAL NO BRASIL: algumas lições do passado refletidas no presente. **Revista Exitus**, v. 8, n. 3, p. 143-169, 2018.
- HORTA, Rogério Lessa *et al.* Promoção da saúde no ambiente escolar no Brasil. **Revista de Saúde Pública** , v. 51, 2017.
- KAMSKI, Ilse; SCHMITZ, Heike. Características da escola em tempo integral na Alemanha: um olhar analítico. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, 2018.
- LEAO, Lenora Maria Camarate Silveira Martins; TAVARES, Ana Beatriz Winter; DA SILVA JUNIOR, Vicente Lopes. Prevalência e consequências da hipovitaminose D em adolescentes. **Adolescencia e Saude**, v. 10, n. 4, p. 50-55, 2013.
- MAEDA, Sergio Setsuo *et al.* Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, p. 411-433, 2014.
- MORAIS, Glaucia Queiroz; BURGOS, Maria Goretti Pessoa de Araújo. Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 42, p. 189-194, 2007.
- PETERS, B. S. E.; MARTINI, LÍGIA ARAÚJO. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes-Vitamina D. **Brasil: International Life Sciences Institute Brasil (ILSI)**, v. 2, n. 1, p. 509-12, 2014.
- PREMAOR, Melissa Orlandin; BRONDANI, Juliana Ebling. Nutrição e saúde óssea: a importância do cálcio, fósforo, magnésio e proteínas. **Revista da AMRIGS**, v. 60, n. 3, p. 253-263, 2016.
- SALGADO, Gabriele Nigra; PERES, Patrícia Maria Schubert. "FAZER OU NÃO UMA HORTA ESCOLAR?" UM MODELO DE CURSO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES QUE DÁ CINCO RAZÕES PARA SE FAZER UMA HORTA PEDAGÓGICA. **Revista da SBEnBio–Número**, v. 3, p. 1311, 2010.
- SEGRE, Marco; FERRAZ, Flávio Carvalho. O conceito de saúde. **Revista de saúde pública**, v. 31, p. 538-542, 1997.
- SEZINI, Angela Maria; DO COUTTO GIL, Carolina Swinwerd Guimarães. Nutrientes e depressão. **Vita et Sanitas**, v. 8, n. 1, p. 39-57, 2014.

SILVA, Elizabete Cristina Ribeiro; FONSECA, Alexandre Brasil. Hortas em escolas urbanas, Complexidade e transdisciplinaridade: Contribuições para a Educação Ambiental e para a Educação em Saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p. 35-54, 2011.

SILVA, Maria Cristiani Gonçalves. A educação integral: a escola como direito na perspectiva da humanização e da cidadania. **Filosofia e Educação**, v. 10, n. 1, p. 136-153, 2018.

VEIGA, Gloria Valeria da *et al.* Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 1, p. 212s-221s, 2013.