

Estado da publicação: O preprint não foi submetido para publicação

Dialogicidade da tecnologia com a abordagem de ensino do sistema cardiovascular para promoção da saúde

Bianca de Lima Maia, Artur Antônio Melo de Lira Brandt

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11815>

Submetido em: 2025-04-23

Postado em: 2025-04-28 (versão 1)


(AAAA-MM-DD)

Dialogicidade da tecnologia com a abordagem de ensino do sistema cardiovascular
para promoção da saúde

*Dialogicity of technology with the cardiovascular system teaching approach for health
promotion*

Bianca de Lima MAIA¹ 

ORCID iD <https://orcid.org/0009-0003-3095-450X>

Artur Antônio Melo de Lira BRANDT² 

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0003-4540-9195>

¹ Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias, RJ. Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade do Grande Rio AFYA- Unigranrio. Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias, RJ – Brasil. E-mail. biancadelimamaia@gmail.com. Artigo elaborado a partir da dissertação de B. L. MAIA, intitulada “Educação e Saúde: abordagem de ensino do sistema cardiovascular de forma integrada nos anos iniciais do Ensino Fundamental I”. Universidade do Grande Rio AFYA- Unigranrio, Duque de Caxias, RJ, 2025.

² Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências na Universidade do Grande Rio AFYA- Unigranrio, RJ, Brasil. Doutor em Biologia Computacional e Sistemas pela Fundação Oswaldo Cruz.

Resumo

O presente estudo é parte de uma pesquisa de dissertação que tem uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e está em consonância com a linha de pesquisa em abordagens conceituais, com foco na elaboração de recursos didáticos e metodologias inovadoras para a Educação Básica. O objetivo principal desta pesquisa é propor o uso interativo de tecnologia 3D para integrar o estudo do sistema cardiovascular nos anos iniciais com conceitos de promoção da saúde. O locus da pesquisa foi conduzido em uma escola no município de Duque de Caxias, RJ. Os participantes desta pesquisa foram: um professor regente da turma da Educação Básica anos iniciais que leciona no 5º ano de escolaridade do Ensino Fundamental I e os 26 alunos da turma. A coleta de dados foi realizada por meio de instrumentos que envolveram pesquisa documental, aplicação de questionário, entrevista e avaliação diagnóstica. Os resultados indicam que o produto educacional Educard Interativo pode contribuir para aprimorar o ensino do sistema cardiovascular nos anos iniciais, promovendo uma compreensão mais abrangente da importância desse sistema para a saúde e o bem-estar geral. Conclui-se que, o vídeo interativo permite que os alunos visualizem o funcionamento dos órgãos e evidencia a conexão entre hábitos alimentares e doenças crônicas, como diabetes e hipertensão.

Palavras-chave: Ensino em Ciências. Sistema cardiovascular. Promoção da saúde. Educação e saúde.

Abstract

This study is part of a dissertation research that has a qualitative approach, of an applied nature and is in line with the line of research in conceptual approaches, focusing on the

development of teaching resources and innovative methodologies for Basic Education. The main objective of this research is to propose the interactive use of 3D technology to integrate the study of the cardiovascular system in the early years with concepts of health promotion. The research site was conducted in a school in the city of Duque de Caxias, RJ. The participants in this research were: a teacher in charge of the Basic Education class in the early years who teaches in the 5th grade of Elementary School I and the 26 students in the class. Data collection was carried out through instruments that involved documentary research, application of a questionnaire, interview and diagnostic evaluation. The results indicate that the educational product Educard Interativo can contribute to improving the teaching of the cardiovascular system in the early years, promoting a more comprehensive understanding of the importance of this system for health and general well-being. It is concluded that the interactive video allows students to visualize how organs function and highlights the connection between eating habits and chronic diseases, such as diabetes and hypertension.

Keywords: *Science Education. Cardiovascular system. Health promotion. Education and health.*

Introdução

Durante os estudos percebemos que o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocupa um papel importante no desenvolvimento das habilidades científicas e no despertar do interesse das crianças pelo mundo ao seu redor, pois os alunos já chegam à escola com várias ideias sobre fenômenos que já observaram (Morais, Andrade, 2009).

É nessa fase que as bases para a compreensão científica são estabelecidas. De acordo com os ensinamentos de Bizzo (2009) a questão é reconhecer o verdadeiro potencial de compreensão do conhecimento científico e sua importância na formação dos alunos, pois esse conhecimento é essencial para expandir nossa capacidade de compreender e agir no mundo em que vivemos.

O foco principal é despertar a curiosidade e o questionamento das crianças, incentivando-as a explorar e investigar o mundo natural. As atividades devem ser projetadas de forma lúdica e interativa, envolvendo experimentação, observação, exploração de materiais e discussões em grupo.

Ressaltamos que, o ensino de ciências nos anos iniciais deve ser inclusivo, respeitando a diversidade de experiências e conhecimentos dos alunos. Também é necessário oferecer um ambiente seguro para a experimentação e a exploração, promovendo a colaboração e o respeito mútuo. Para Bizzo

Uma aproximação dos conceitos científicos, tarefa própria da escola, não pode ser feita apenas levando-se em conta as características próprias do conhecimento, mas deve também levar em consideração as características dos alunos, a sua capacidade de raciocínio, seus conhecimentos prévios etc. (Bizzo, 2009, p. 30).

No ensino fundamental em seus anos iniciais é primordial destacar a relação entre saúde e comorbidades, de forma adequada à compreensão das crianças dessa faixa etária. Embora as comorbidades sejam um conceito mais complexo, é possível ensinar informações básicas sobre a importância de manter o coração saudável e prevenir doenças.

Para ensinar os conceitos básicos de forma clara e envolvente através da alfabetização científica, precisa-se utilizar estratégias pedagógicas adequadas ao nível de desenvolvimento das crianças. Segundo Cazelli e Franco (2001), uma característica fundamental dessa compreensão mais ampla de “alfabetização” é sua ênfase no conhecimento, na compreensão e nas habilidades necessárias para agir no cotidiano, considerando a importância do papel da ciência, matemática e tecnologia na vida moderna.

A educação possibilita que as pessoas aprendam sobre a importância da alimentação saudável, da prática regular de atividades físicas, da prevenção de doenças, do autocuidado e da promoção do bem-estar emocional e social. Segundo Krasilchik e Marandino (2007), por meio da competência científica prática, os indivíduos podem resolver instantaneamente problemas fundamentais em suas vidas diárias, como promoção da saúde, através de hábitos saudáveis.

Além disso, a educação também pode capacitar os indivíduos a buscar informações confiáveis sobre saúde, compreender os sistemas de saúde, participar ativamente na gestão de sua própria saúde e buscar assistência médica adequada quando necessário.

Outro aspecto é a promoção da saúde através da educação. A educação e saúde são interconectadas e complementam-se. Ao integrar a educação e a saúde de forma adequada, possibilita-se promover um desenvolvimento humano mais completo e saudável, capacitando as pessoas a alcançarem seu potencial máximo em todas as áreas da vida.

Na escola onde foi realizado este estudo, foi promovido no ano letivo de 2022 uma análise nutricional pela Secretaria Municipal de Educação do município de Duque de Caxias, no 5º ano de escolaridade, com 29 alunos, sendo 20 meninas e 9 meninos, entre 10 e 14 anos. Desse grupo, 23 foram apontados com eutrofia, ou seja, dentro dos parâmetros normais de nutrição; 3 estavam com sobrepeso, 2 já estavam obesos e 1 estava em subnutrição. Todos os 6 alunos que estavam fora dos parâmetros de eutrofia eram do sexo feminino.

Essa não é uma realidade exclusiva desse espaço escolar. Tem sido observado um aumento preocupante nos problemas cardiovasculares na infância. Antes consideradas doenças exclusivas de adultos, como a obesidade, a hipertensão arterial e o colesterol elevado,

agora estão se tornando mais comuns em crianças. Essa tendência é alarmante, uma vez que problemas cardiovasculares podem levar a complicações graves e reduzir significativamente a qualidade de vida das crianças.

Para analisar a presente realidade foram levantadas as hipóteses: (i) a abordagem atual do sistema cardiovascular nos anos iniciais do ensino fundamental não ser suficientemente integrada com os conhecimentos de promoção da saúde, o que limitaria o entendimento abrangente dos alunos sobre a importância do sistema cardiovascular para a saúde geral; (ii) os recursos pedagógicos e materiais utilizados para o ensino do sistema circulatório são limitados e não abrangem adequadamente a interconexão do sistema cardiovascular com outros sistemas vitais, como o sistema respiratório e digestório; (iii) falta de estratégias pedagógicas lúdicas e interativas no ensino do sistema cardiovascular contribui para a falta de engajamento dos alunos e, conseqüentemente, para um entendimento superficial dos conceitos relacionados à saúde cardiovascular; (iv) o descompasso entre os livros didáticos de ciências usados nas escolas e as diretrizes de educação em saúde promove uma lacuna no entendimento dos alunos sobre a importância da saúde cardiovascular, resultando em uma compreensão fragmentada do sistema circulatório e suas implicações na saúde.

A promoção da saúde na escola, para prevenção e o controle dos problemas cardiovasculares na infância são fundamentais. Desta forma, a questão norteadora desta pesquisa é: como a utilização de vídeos interativos com tecnologia 3D de sistemas integrados do corpo humano pode promover hábitos de vida saudáveis entre os alunos?

Em conformidade com os estudos realizados, a pesquisa tem por objetivo: propor o uso de vídeo interativo com tecnologia 3D para integrar o estudo do sistema cardiovascular nos anos iniciais com conceitos de promoção da saúde. Para atender tal objetivo foram traçados os objetivos específicos a seguir: (i) verificar a abordagem do ensino do sistema cardiovascular nos anos iniciais do Ensino Fundamental I; (ii) identificar os recursos utilizados no ensino do sistema cardiovascular; (iii) analisar a relação do ensino do sistema cardiovascular com a promoção da saúde; (iv) oportunizar um recurso integrador do sistema cardiovascular com os sistemas respiratório e digestório.

Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

Esta pesquisa aborda os principais conceitos e referenciais que sustentam a relação entre ensino de ciências e promoção da saúde. Inicialmente, são exploradas as bases pedagógicas e sua importância para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental I. Em seguida, discute-se a promoção da saúde no ambiente escolar, enfatizando a abordagem do sistema cardiovascular e sua apresentação curricular.

Além disso, a pesquisa investiga a integração entre educação e saúde no ambiente escolar com foco na promoção da saúde diante da possibilidade de promover hábitos saudáveis.

O sistema de ensino brasileiro abrange na educação básica o Ensino Infantil, Ensino Fundamental I (anos iniciais do 1º ao 5º ano), Ensino Fundamental II (anos finais do 6º ano ao 9º ano) e o Ensino Médio (1º ao 3º ano). Esse período do ensino formal é obrigatório para crianças e adolescentes entre os 4 e os 17 anos de idade.

Os anos iniciais dessa etapa escolar (do 1º ao 5º ano) é organizado com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996. Essa fase é importante para o desenvolvimento das crianças, uma vez que estabelece as bases da educação formal, promovendo habilidades fundamentais que impactam em toda a trajetória acadêmica e social dos alunos.

A estrutura curricular atual foi construída com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual define como aprendizagens essenciais para todos os estudantes do país. Nesse sentido, disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física compõem o currículo obrigatório, sendo complementadas por conteúdos que valorizam a diversidade cultural e as questões éticas e sociais, como o ensino de história e cultura afro-brasileira e indígena (Brasil, 2017).

A organização pedagógica no Ensino Fundamental I combina flexibilidade e responsabilidade. Segundo a LDB, as escolas têm liberdade para adaptar suas práticas pedagógicas às realidades locais, respeitando as diretrizes nacionais. Esse equilíbrio pretende atender à diversidade cultural do Brasil, possibilitando que o ensino seja mais significativo e respeite a vivência dos alunos.

A LDB incentiva processos avaliativos formativos e diagnósticos, permitindo que os professores identifiquem dificuldades e intervenham durante o ano letivo, garantindo que nenhum aluno fique para trás. Assim, a avaliação do aprendizado, que deve ir além da mera atribuição de notas.

As metodologias devem priorizar o desenvolvimento integral, com práticas que favoreçam a alfabetização, o letramento e a formação cidadã, sempre com um olhar atento à inclusão, pois é assegurado o direito de acesso à educação especializada para estudantes com deficiência, promovendo um ambiente escolar equitativo e plural.

Segundo Pozo e Crespo (2009) o maior desafio global da atualidade é fazer com que aprender a aprender seja uma meta essencial da educação dentro das demandas de formação da sociedade em relação à aprendizagem. Em um mundo de constante demanda formativa, visto os altos níveis de transformação é necessário formar indivíduos eficientes e flexíveis para adaptar-se às novas demandas.

O Ensino de Ciências percorre um vasto caminho de descobertas. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) o desafio educacional atual consiste em tornar o conhecimento científico acessível a um público escolar em uma escala jamais vista, o que exige a superação das práticas pedagógicas tradicionais das décadas passadas ou do modelo de ensino voltado para um público restrito. Essa expressão engloba o esforço de democratizar o acesso ao conhecimento científico, considerando as transformações sociais, tecnológicas e educacionais.

Portanto, não se trata apenas do Ensino de Ciências em si, mas de toda a conjuntura associada com as questões sociais, acesso ampliado ao saber científico e a necessidade de práticas pedagógicas que sejam inovadoras e inclusivas. Os autores Moraes e Andrade destacam que o desafio requer uma abordagem renovada e adaptada aos tempos atuais, já que os métodos tradicionais não atendem mais às demandas de um público diversos e numeroso (Moraes, Andrade, 2009).

Uma das principais metas do Ensino de Ciências é desenvolver a capacidade dos alunos de compreender e explicar os fenômenos naturais, utilizando conceitos e teorias científicas. Além do mais, os alunos também devem entender a aplicar os métodos científicos para resolver problemas e tomar decisões baseadas em evidências.

Nos estudos de Krasilchik e Marandino (2007), constata-se que é necessário que haja uma educação de cidadãos com literacia científica que possam não só reconhecer o vocabulário científico, mas também compreender conceitos, utilizá-los para resolver problemas e refletir sobre a sua vida cotidiana. Segundo Coppi, Fialho e Cid (2025), a literacia científica é quando uma pessoa é capaz de formular questões, buscar informações e descobrir respostas com base em sua curiosidade sobre vivências do dia a dia.

Para alcançar esses objetivos, o Ensino de Ciências deve ser planejado e executado de forma adequada, utilizando recursos e estratégias pedagógicas que incentivem a participação ativa dos alunos. Conforme Krasilchik e Marandino (2007), é importante que os alunos analisem de forma lógica, racional e crítica os dados empíricos disponibilizados ao público.

Silva e Sasseron (2021) entendem o Ensino de Ciências como prática social que busca proporcionar às estudantes oportunidades para reconhecer a ciência como um campo do conhecimento humano, permitindo-lhes vivenciar essa área sem, necessariamente, formar cientistas, mas promover o acesso à cultura científica. Essa abordagem se fortalece ao considerar tanto os aspectos internos da ciência quanto suas conexões com a formação cidadã, incentivando a participação em ações sociopolíticas.

Algumas estratégias que podem ser utilizadas no Ensino de Ciências incluem a realização de experimentos práticos, a utilização de recursos audiovisuais e de tecnologia, a realização de atividades em grupo ou em duplas, a elaboração de projetos de pesquisa e a promoção de debates e discussões em sala de aula. Para tanto, Krasilchik (2000) afirma que

Embora o conceito de processo ensino-aprendizagem tenha importância na escola em geral, no ensino das disciplinas científicas têm consequências específicas em vários elementos curriculares. A solução de problemas é um dos seus componentes essenciais, porque várias fases das reformas propostas com nomes variados de “ciência posta em prática”, “método da redescoberta”, “método de projetos” trata-se de fazer questionamentos, encontrar alternativas de resposta, planejar e organizar experimentos que permitam optar por uma delas e daí produzir outros questionamentos (Krasilchik, 2000, p.88).

Em resumo, o Ensino de Ciências é essencial para a formação de indivíduos críticos e conscientes sobre o mundo em que vivem, sendo necessário o uso de estratégias pedagógicas para sua realização. Em Krasilchik e Marandino (2007), verifica-se a formação dos aprendizes, nos anos iniciais do ensino fundamental, deve fazê-los compreender que o conhecimento científico é cumulativo e histórico por natureza e sempre provisório. Entretanto, a Ciência não possui caminho linear e cumulativo.

Ensinar isso às crianças ajuda a desenvolver nelas um pensamento crítico e uma atitude investigativa. Elas aprendem que o conhecimento é uma construção humana, sujeita a erros e revisões, o que as incentiva a questionar, explorar e compreender o mundo de modo contextualizado.

Nessa perspectiva as Metodologias Ativas (MA) podem contribuir ao proporcionar uma trajetória significativa entre o conhecimento científico e as questões sociais, sendo fundamental para a formação de cidadãos críticos e conscientes sobre o mundo ao seu redor.

As MA são abordagens de ensino que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo a participação ativa, a construção do conhecimento e a resolução de problemas de forma significativa (Bacich; Moran, 2018). No Ensino de Ciências, essas metodologias aproximam os alunos dos critérios naturais e científicos de forma dinâmica e contextualizada.

A adequação das MA às características de cada faixa etária são importantes e existem diversas estratégias que podem ser adaptadas como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida, gamificação e experimentações práticas. Essas abordagens valorizam o aprender fazendo, onde os alunos são incentivados a explorar, questionar, criar hipóteses e buscar soluções. Nessa perspectiva, a aprendizagem deixa de ser apenas teórica e passa a integrar as dimensões práticas e reflexivas, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia (Morais; Andrade, 2009).

No Ensino de Ciências, as MA adquirem o caráter de facilitadoras para compreensão de conceitos complexos pelos alunos por meio da experimentação e do envolvimento direto com os temas treinados. É possível conectar as MA com situações reais, como questões ambientais, saúde pública, higiene e avanços tecnológicos. Aliás, a ciência, por sua própria natureza, é investigativa e experimental, estimulando habilidades como observação, análise, trabalho em equipe e resolução de problemas (Morais; Andrade, 2009).

Podemos explicar com temas de preservação ambiental ou o funcionamento do corpo humano, no qual o professor pode propor projetos ou estudos de caso que desafiem os alunos a investigar questões locais, realizar experimentos e propor soluções práticas. Essas atividades criam um ambiente de aprendizagem envolvente e desafiador, que vai além da memorização de fórmulas e conceitos.

Dialogicidade entre Educação e Saúde

Educação e saúde são campos de estudo que têm um impacto significativo no bem-estar e qualidade de vida das pessoas. A educação tem um efeito direto na saúde, uma vez que pessoas com maior formação acadêmica geralmente têm maior conhecimento sobre hábitos saudáveis, têm maior acesso a recursos e serviços de saúde, sendo propensas a adotar comportamentos saudáveis. Além de tudo, a educação pode ajudar a prevenir doenças através da conscientização sobre medidas preventivas e da promoção de estilos de vida saudáveis.

A saúde também pode afetar a educação, uma vez que a falta de saúde adequada pode impedir o acesso à educação e reduzir o desempenho acadêmico (Brasil, 2022). Crianças que sofrem de doenças crônicas ou que estão desnutridas, por exemplo, podem ter dificuldades de aprendizagem e podem perder aulas com mais frequência. Segundo Penedo

A desnutrição é um dos principais fatores ambientais que afetam diretamente o desenvolvimento cerebral, uma vez que a maioria dos neurotransmissores clássicos são aminoácidos propriamente ditos ou derivados de aminoácidos (Penedo *et al.*, 2019, p.3).

O desenvolvimento cognitivo de crianças em subnutrição pode ser profundamente afetado, pois a falta de nutrientes essenciais durante períodos críticos de crescimento pode impactar o cérebro significativamente (Gueterres *et al.*, 2017). A subnutrição, especialmente a carência de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras) e micronutrientes (vitaminas e minerais), afeta não apenas o crescimento físico, mas também o desenvolvimento cognitivo e emocional da criança. Essas crianças carregam as consequências do crescimento prejudicado ao longo de suas vidas, nunca podem atingir seu pleno potencial físico e cognitivo (Gueterres *et al.*, 2017; UNICEF, 2019).

Portanto, é importante que educação e saúde sejam tratados de forma integrada e holística, garantindo que as políticas públicas e os recursos sejam direcionados para promover a saúde e a educação para todos. Nesse processo implica-se investimentos em infraestrutura, recursos humanos, prevenção de doenças, promoção de hábitos saudáveis, acesso a serviços de saúde, programas de educação e formação de professores e profissionais de saúde.

Saúde e educação são direitos constitucionais garantidos a todos os cidadãos brasileiros, conforme artigo 5º da Constituição Federal (Brasil, 1988), que versa sobre os direitos fundamentais de todos os cidadãos brasileiros. A saúde pública é responsabilidade do

Estado, que deve garantir o acesso universal e integral aos serviços de saúde, promovendo ações de prevenção, proteção e recuperação da saúde da população.

A educação é um processo contínuo de construção do conhecimento e desenvolvimento pessoal e social. “Educar é um processo intencional com o objetivo de prover situações ou experiências que estimulem a expressão potencial dos seres humanos” (Pelicioni; Pelicioni, 2002, p.324). É essencial para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de exercer seus direitos e deveres na sociedade.

Nessa perspectiva, para Cazelli e Franco (2001) os alunos devem ser capazes de entender os conhecimentos científicos, seus procedimentos, seu escopo, limites e seu reconhecimento, visto que a pesquisa científica requer evidências e conclusões confiáveis para que possamos inferir a partir dessa evidência.

A educação é dever do Estado e da família, e deve ser oferecida de forma gratuita e obrigatória a todos os cidadãos brasileiros, desde a educação infantil até o ensino superior, conforme artigo 205 da Constituição Federal (Brasil, 1988). Segundo Pelicioni (2007), a educação em saúde deve ir muito além da mera informação e tentativas de mudança de comportamento. Sua finalidade é preparar os indivíduos para o exercício da cidadania plena e para a luta pela conquista e efetivação de seus direitos. Assim, possam cumprir suas obrigações com a consecução do bem comum e a melhoria de sua qualidade de vida.

Tanto a saúde quanto a educação são campos que demandam investimentos e políticas públicas efetivas para garantir o acesso e a qualidade dos serviços prestados à população (Falkenberg *et al.*, 2014). É importante que haja uma constante avaliação e aprimoramento dessas políticas, buscando sempre melhorar o atendimento e a satisfação dos usuários desses serviços.

Entre as principais políticas públicas a serem valorizadas está a formação docente. É importante que os professores sejam qualificados e atualizados em relação aos conteúdos e metodologias de ensino, além de estarem comprometidos com a promoção de um ensino de qualidade. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) os cursos de licenciaturas em formação inicial de professores estão com currículos defasados, o que prejudica a formação de novos docentes.

Essa questão é de suma relevante, e os autores Pires, Costa e Moreira (2022) ressaltam em suas pesquisas sobre a formação de professores que os docentes que atuam nos anos iniciais tiveram pouca exposição aos conceitos de Alfabetização Científica e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino de Ciências. Em suas pesquisas os professores reconhecem a relevância desses temas, mas não se sentem devidamente preparados para adotá-los em suas práticas pedagógicas. Segundo a pesquisadora, essa lacuna se deve ao

fato de que tais abordagens tiveram pouca ênfase em uma perspectiva problematizadora durante a formação inicial e continuada desses profissionais.

Nessa linha, formação dos professores, inicial ou continuada, precisa ser fator essencial de políticas públicas, pois de acordo com Lara (2016), melhorando a formação dos pedagogos, possibilita-se a elevação da qualidade cognitiva da aprendizagem dos alunos da educação básica. Os professores precisam de formação em ensino de ciências para elaborar estratégias a fim de incentivar a aprendizagem científica em consonância com as questões sociais.

Para Santos (2016) a análise dos recursos didáticos na formação de professores precisa ter abordagem crítica. O livro didático, por exemplo, é um dos recursos mais utilizados e precisa de verificação da realidade dos alunos. No entanto, mesmo no contexto do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), a escolha desses livros é muitas vezes realizada de forma acrítica.

Embora não seja o escopo nessa pesquisa, há de salientar que a proposta de escolha de livros didáticos é realizada sem verificar os conteúdos e as abordagens metodológicas mais adequadas para o contexto do estudante (Santos, 2016). No Ensino de Ciências esse fato é um agravante. Como já dito neste estudo, o conhecimento científico é sempre provisório, cabendo ao docente, em especial das séries iniciais, possuir uma postura crítica na análise do conteúdo dos livros, antes de utilizá-los.

Promoção de saúde na escola

A integração entre educação e saúde precisa ser contextualizada aos conhecimentos prévios, socializando os conhecimentos científicos. Para Myriam Krasilchik e Martha Marandino, “a alfabetização científica na perspectiva cultural implica fomentar políticas e ações de parcerias entre diferentes instituições e atores” (Krasilchik, 2007, p.29).

Nessa abordagem, quando os professores utilizam o que os alunos já sabem como base, tornam o ensino mais significativo, estabelecendo conexões claras entre os conteúdos científicos e o cotidiano dos estudantes. Essa abordagem não apenas facilita a compreensão, mas também promove a socialização do conhecimento científico, ou seja, torna os conceitos acessíveis e úteis para todos. Segundo Falkenberg et al a educação em saúde corresponde a um processo, pois

A educação em saúde como processo político pedagógico requer o desenvolvimento de um pensar crítico e reflexivo, permitindo desvelar a realidade e propor ações transformadoras que levem o indivíduo à sua autonomia e emancipação como sujeito histórico e social, capaz de propor e opinar nas decisões de saúde para cuidar de si, de sua família e de sua coletividade (Falkenberg *et al*, 2014, p.848).

Krasilchik e Marandino (2007) destacam em suas reflexões, que a alfabetização científica vai além da mera transmissão de informações. Ela precisa ser inserida em um

contexto cultural mais amplo, envolvendo a colaboração entre escolas, famílias, sistemas de saúde, órgãos governamentais e comunidades.

Essa perspectiva cultural busca conectar os conhecimentos científicos à realidade social e às necessidades locais, ampliando o impacto do ensino, pois hoje, mais do que nunca, é necessário buscar formas de prevenção para comorbidades que estão em crescente expansão entre os mais jovens em virtude de práticas não saudáveis.

A obesidade infantil é considerada uma epidemia mundial que alcança todas as classes socioeconômicas de países desenvolvidos ou subdesenvolvidos (Brasil, 2011). É um problema de saúde que perpassa a observação de números ou peso. Envolve diferentes atores: família, mídias sociais, marketing focado no consumo, falta de políticas públicas, entre outros.

Inúmeros fatores contribuem para o aumento das taxas de crianças obesas, sejam má-alimentação, genética, sedentarismo ou uma combinação de fatores. Outro ponto relevante são os hábitos familiares e comportamentais, bem como por doenças hormonais ou de uso prolongado de corticoides (Brasil, 2022).

A obesidade é definida como uma doença crônica não-transmissível, sendo “o acúmulo excessivo de gordura corporal em extensão tal, que acarreta prejuízos à saúde dos indivíduos” (Pinheiro, 2004, p. 524). Tal doença atinge distúrbios físicos, psicológicos e sociais.

Os parâmetros utilizados para análise de possível sobrepeso em crianças são elaborados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que alerta sobre a previsão de em 2025 termos 75 milhões de crianças obesas (Brasil, 2022). Tais parâmetros não coincidem com as classificações dos estados nutricionais de adultos que não podem ser utilizados para estabelecer comparativos.

São descritas trajetórias para o desenvolvimento infantil que podem ser consideradas saudáveis ou não. As diretrizes das curvas de crescimento são estabelecidas pela OMS, que consideram idade e variáveis de peso e altura para realizar os cálculos que acompanharam o perfil da criança.

O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, de 2019, revela que 14,96% das crianças brasileiras entre cinco e dez anos estão com sobrepeso; 8,22% com obesidade; e 4,97% com obesidade grave. Em relação aos adolescentes, 18,25% apresentam sobrepeso; 7,91% apresentam obesidade; e 1,8% têm obesidade grave (Brasil, 2021).

Os debates sobre prevenção e causas da obesidade em crianças de 5 a 10 anos estão em ascensão nas esferas de saúde pública mundiais. O assunto está muito relacionado com o consumo de alimentos ultraprocessados e com conservantes, que com mais frequência está sendo inserido mais cedo na dieta de crianças.

Os meios de comunicação e marketing comerciais favorecem a propaganda de alimentos que utilizam a curiosidade infantil para vender produtos com embalagens coloridas e

brindes interessantes, sem levar em conta índices nutricionais e indicativo de faixa etária para consumo.

Além de questões relacionadas à saúde fisiológica, a obesidade tem o alcance de causar distúrbios relacionados à autoimagem da criança, ocasionando distúrbios psicológicos como estresse, transtornos alimentares, baixa autoestima e baixa qualidade de vida (UNICEF, 2019).

As comorbidades derivadas da obesidade são os fatores de risco para DCV (doenças cardiovasculares), doenças respiratórias, colesterol alto, diabetes e hipertensão (Brasil, 2022). A epidemia por Covid-19 promoveu um aumento considerável nos casos de obesidade infantil

A dislipidemia e a aterosclerose na infância são condições relacionadas ao metabolismo lipídico e ao acúmulo de placas de gordura nas artérias, respectivamente. Embora sejam mais comumente associadas a adultos, essas condições também podem ocorrer em crianças. Na leitura de Santos verifica-se que a

Fisiopatologia das DCV, principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, se inicia em idade precoce. As DCV fazem parte do grupo das doenças crônicas não-transmissíveis, as quais compõem a síndrome plurimetabólica (obesidade, hipertensão, diabete melito e dislipidemia), causada por fatores de risco resultantes de mudanças de hábitos de vida (Santos, 2008, p.301).

A dislipidemia na infância refere-se a um desequilíbrio nos níveis de lipídios (como colesterol e triglicerídeos) no sangue. Pode ser dividida em duas formas principais: hipercolesterolemia familiar e dislipidemia adquirida.

A aterosclerose é uma disfunção endotelial e de inflamação, na qual ocorre a formação de placas de gordura nas paredes das artérias, causando seu estreitamento e diminuindo o fluxo sanguíneo (Santos, 2008). Acredita-se que a aterosclerose tenha início na infância e progrida ao longo dos anos, aumentando o risco de eventos cardiovasculares, como ataques cardíacos e derrames, na idade adulta.

Segundo Santos (2008, p.302) “fatores que contribuem para o desenvolvimento de aterosclerose é a hiperlipoproteinemia e o aumento da agregação plaquetária, diminuição das células endoteliais vasculares, aumento da proliferação de células lisas”. A hiperlipoproteinemia é uma condição caracterizada pela elevação anormal dos níveis de lipoproteínas no sangue. As lipoproteínas são estruturas que transportam lipídios, como colesterol e triglicerídeos, pela corrente sanguínea. Essa condição pode ser hereditária (primária) ou adquirida devido a fatores como dieta inadequada, sedentarismo, obesidade, doenças metabólicas (como diabetes) ou uso de certos medicamentos.

A hipercolesterolemia familiar é uma condição genética rara em que os níveis de colesterol estão significativamente elevados desde o nascimento. Já a dislipidemia adquirida é geralmente resultado de hábitos alimentares inadequados, falta de atividade física e obesidade.

A dislipidemia e a aterosclerose na infância estão frequentemente relacionadas a fatores de risco modificáveis, como dieta inadequada, sedentarismo, obesidade e histórico familiar de doença cardiovascular. Para Santos

A probabilidade de alguma das DCV ocorrer aumenta na presença de múltiplos fatores de risco estabelecidos para aterosclerose. Eles podem ser modificáveis e não-modificáveis. Os não-modificáveis são a idade, o sexo e a história familiar. Os fatores modificáveis são a dislipidemia, a hipertensão arterial, os hábitos alimentares, o fumo, o diabetes melito, a obesidade e o sedentarismo (Santos, 2008, p.302).

Portanto, a prevenção e o manejo dessas condições em crianças envolvem a adoção de hábitos de vida saudáveis, incluindo uma dieta balanceada, atividade física regular e controle do peso. “A obesidade é também um importante preditor das DCV, e já foram observadas lesões arteriais nas paredes vasculares de crianças obesas” (Santos, 2008, p.302).

O diagnóstico e o tratamento da dislipidemia e da aterosclerose em crianças geralmente envolvem uma avaliação completa do perfil lipídico, incluindo níveis de colesterol total, colesterol LDL ("ruim"), colesterol HDL ("bom") e triglicérides. Dependendo dos resultados, podem ser recomendadas modificações na dieta, aumento da atividade física, perda de peso e, em alguns casos, medicação para controlar os níveis de lipídios. De acordo com Santos

Os dados brasileiros acerca dos fatores de risco para a aterosclerose na infância e adolescência apontam que a prevalência da hipertensão arterial sistêmica primária, nessas faixas etárias, variou de 0,8% a 8,2%. Demonstrou-se uma frequente associação de hipertensão arterial com sobrepeso ou obesidade (Santos, 2008, p.302).

É importante ressaltar que a prevenção e o manejo adequado da dislipidemia e da aterosclerose na infância são essenciais para reduzir o risco de complicações cardiovasculares futuras. Portanto, é fundamental promover estilos de vida saudáveis desde a infância, com uma alimentação equilibrada, atividade física regular e consultas médicas regulares para monitorar o perfil lipídico das crianças. Por isso, Santos afirma que

Outro fator de risco que tem sido apontado como um dos responsáveis pela maior prevalência das DCV é a mudança nos hábitos alimentares. Essa mudança provoca a redução do consumo de vegetais e frutas e um aumento no percentual de gordura saturada e animal, acarretando uma menor ingestão de micronutrientes alimentares antioxidantes que são importantes para controlar ou reduzir a ação deletéria dos radicais livres no organismo, pois retardam ou impedem a sua oxidação (Santos, 2008, p.302).

Outra comorbidade associada a grande parte da população brasileira é a hipertensão arterial, conhecida popularmente como pressão alta. A hipertensão arterial em crianças é um tema de crescente relevância na saúde pública, dada a sua associação com o aumento da obesidade infantil e de outros fatores de risco modificáveis (Araújo *et al.*, 2008). Esse quadro requer atenção não apenas pela possibilidade de evoluir para complicações graves na vida

adulta, como doenças cardiovasculares, mas também pelo impacto que pode ter na qualidade de vida e desenvolvimento físico e cognitivo das crianças (Welser *et al.*, 2023).

Embora a hipertensão seja frequentemente vista como um problema de adultos, estudos mostram que suas raízes podem começar na infância. O estilo de vida moderno, marcado por uma alimentação rica em sal, açúcar e gorduras, combinado com o sedentarismo, cria um ambiente propício para o aumento da pressão arterial em idades cada vez mais precoces (Mill, 2023). Além do que, a negligência na detecção precoce deste problema se deve, muitas vezes, à ausência de sintomas evidentes na maioria das crianças, dificultando o diagnóstico e o tratamento adequado.

O manejo da hipertensão infantil exige uma abordagem multifacetada, que vai além do uso de medicamentos. A adoção de hábitos saudáveis, como uma dieta equilibrada e a prática regular de atividades físicas, é essencial tanto para a prevenção quanto para o controle do problema (Mill, 2023).

Essas mudanças precisam ser promovidas no ambiente familiar e escolar, já que são nesses contextos que as crianças passam grande parte do tempo e formam suas bases comportamentais. De acordo com Araújo

Ações de promoção da saúde relacionadas com mudanças de estilo de vida representam a possibilidade de prevenção mais efetiva da ocorrência de eventos cardiovasculares. Os estudos relativos à detecção dos indicadores de risco em populações jovens são essenciais para o acompanhamento dos indivíduos que apresentam maior risco de alterações na idade adulta (Araújo *et al.*, 2008, p.2).

Por fim, a conscientização sobre a hipertensão arterial em crianças é um passo essencial para enfrentá-la. Profissionais de saúde, educadores e pais precisam estar atentos aos sinais e aos fatores de risco, promovendo um cuidado integral que priorize a saúde física e emocional das crianças (Mill, 2023). O investimento em políticas públicas e campanhas educativas também desempenha um papel essencial para reverter essa tendência e garantir um futuro mais saudável para as próximas gerações.

Um problema de saúde que cresce em todo o mundo é a diabetes infantil e requer atenção redobrada de pais, professores e profissionais da saúde. Essa condição, caracterizada pela incapacidade do corpo de regular adequadamente os níveis de glicose no sangue, é dividida em dois principais tipos: o diabetes tipo 1, uma doença autoimune que geralmente surge na infância e na adolescência, e o diabetes tipo 2, mais frequentemente associado ao estilo de vida e, até recentemente, raro em crianças. Ambos os tipos apresentam desafios únicos e consequências de longo prazo se não forem geridos de forma adequada (Welser *et al.*, 2023).

No caso do diabetes tipo 1, o sistema imunológico ataca as células produtoras de insulina no pâncreas, resultando na dependência vitalícia de insulina exógena. Essa forma da

doença é muitas vezes inevitável, pois seus fatores de risco estão relacionados a predisposições genéticas e gatilhos ambientais. Já o diabetes tipo 2, anteriormente associado apenas a adultos, tem aumentado entre as crianças devido a fatores como obesidade, sedentarismo e hábitos alimentares inadequados (Barroso; Souza, 2020). Esse aumento reflete o impacto do estilo de vida moderno na saúde infantil e evidencia a necessidade de políticas preventivas eficientes.

Ambos os tipos de diabetes exigem cuidado contínuo e envolvem desafios físicos e emocionais para as crianças e suas famílias. A convivência com a doença inclui o monitoramento rigoroso da glicemia, a adaptação a dietas específicas e, em muitos casos, o enfrentamento do estigma social. Ademais, as complicações a longo prazo, como problemas cardiovasculares, neuropatias e comprometimento renal, reforçam a urgência de um diagnóstico precoce e de um manejo adequado.

A prevenção e o manejo do diabetes infantil dependem de uma abordagem integrada, que combine educação em saúde, promoção de hábitos saudáveis e acesso a cuidados médicos. No caso do tipo 2, estratégias de prevenção são especialmente essenciais, com a promoção de uma alimentação equilibrada e a prática regular de exercícios físicos (Mill, 2023). Já no tipo 1, o foco recai sobre a identificação precoce dos sintomas, como sede excessiva, cansaço e perda de peso, para iniciar o tratamento o quanto antes.

Portanto, o diabetes infantil é mais do que um problema médico. É uma questão social e educacional (Mill, 2023). Investir na conscientização e na prevenção é essencial para melhorar a qualidade de vida dessas crianças, reduzir complicações e, acima de tudo, construir um futuro onde a saúde infantil seja uma prioridade.

As escolas podem fornecer educação nutricional para os alunos, ensinando sobre os benefícios de uma alimentação saudável e equilibrada. Para incrementar o assunto pode-se organizar aulas sobre os diferentes grupos alimentares, como escolher alimentos saudáveis e como ler os rótulos dos alimentos. Os alunos também podem ser incentivados a trazer lanches saudáveis de casa, quando possível e de acordo com as condições financeira da família.

As refeições escolares podem ser nutritivas e equilibradas, com opções que sejam baixas em gorduras saturadas e colesterol. Para tanto, pode-se agregar o fornecimento de frutas, legumes, grãos integrais e proteínas magras nas refeições servidas na escola. Ademais, as escolas devem evitar a presença de alimentos altamente processados e com alto teor de gordura saturada e açúcares em cantinas, quando houver.

Na escola pode ser promovida a atividade física entre os alunos, oferecendo aulas de educação física regulares, incentivando a participação em esportes e organizando eventos esportivos e recreativos. É importante lembrar que a atividade física regular ajuda a controlar os níveis de lipídios no sangue e a manter um peso saudável.

No currículo escolar é preciso incluir a conscientização sobre a importância da saúde cardiovascular e como prevenir condições como a dislipidemia. O que pode ser feito por meio de palestras, atividades educativas e discussões em sala de aula.

É de grande interesse que as escolas estabeleçam parcerias com profissionais de saúde, através das secretarias ou postos de saúde próximos das unidades escolares, para oferecer orientação especializada aos alunos e seus pais sobre a prevenção e o manejo da dislipidemia. Esses profissionais também podem realizar avaliações de saúde regulares para identificar alunos em risco e encaminhá-los para tratamento adequado.

A promoção de uma escola com ambiente saudável é de suma relevância, fornecendo bebedouros com água potável para os alunos, incentivando a pausa para lanches saudáveis e proibindo a venda de alimentos não saudáveis nas escolas. Organizar palestras ou eventos para incentivar a colaboração dos pais e responsáveis também é fundamental para o sucesso dessas iniciativas.

Programa Saúde na Escola

Em virtude da crescente taxa de doenças provenientes de maus hábitos na infância e na tentativa de prevenir comorbidades na vida adulta foi idealizado o Programa Saúde na Escola (PSE) através de ação intersetorial dos Ministérios da Saúde (MS) e da Educação (MEC) com o objetivo de promover o desenvolvimento pleno dos estudantes da rede pública de ensino da educação básica. Para realizar tal intento foi realizada a articulação entre profissionais de saúde e profissionais da educação (quadro 1).

O PSE foi instituído pelo Decreto 6.286/2007 e em seu artigo 2º, inciso I, elenca seu objetivo principal de “promover a saúde e a cultura da paz, reforçando a prevenção de agravos à saúde, bem como fortalecer a relação entre as redes públicas de saúde e de educação” (Brasil, 2022, p.22).

A gestão do PSE é caracterizada por sua natureza intersetorial, sendo desenvolvida por meio de Grupos de Trabalho Intersetoriais (GTIs) nos níveis federal, estadual e municipal. Essa estrutura garante a participação ativa de todos os entes envolvidos, promovendo o diálogo e a construção conjunta de soluções.

A abordagem inovadora do PSE na gestão da saúde na escola tem sido reconhecida por redes internacionais que debatem o tema. A integração entre as práticas da educação básica e da atenção básica, ainda que apresente desafios, demonstra o potencial do programa para fortalecer a saúde dos estudantes e da comunidade escolar.

Desde 2017, com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Saúde se tornou um Tema Contemporâneo Transversal, integrado aos currículos da educação básica.

Essa mudança curricular reforça a importância da educação em saúde na formação dos alunos, promovendo a transversalidade do tema em todas as etapas da Educação Básica.

Tendo como base o biênio 2021/2022, observa-se que ao longo de seus 15 anos de existência, o PSE tem apresentado um crescimento significativo. Na adesão para o biênio 2021/2022, o programa estava presente em 5.422 municípios (97,34% do Brasil), em 97.389 escolas, alcançando 23.426.003 educandos. Essa expansão demonstra o compromisso dos governos federal, estadual e municipal com a promoção da saúde e da cultura de paz nas escolas brasileiras (Brasil, 2022).

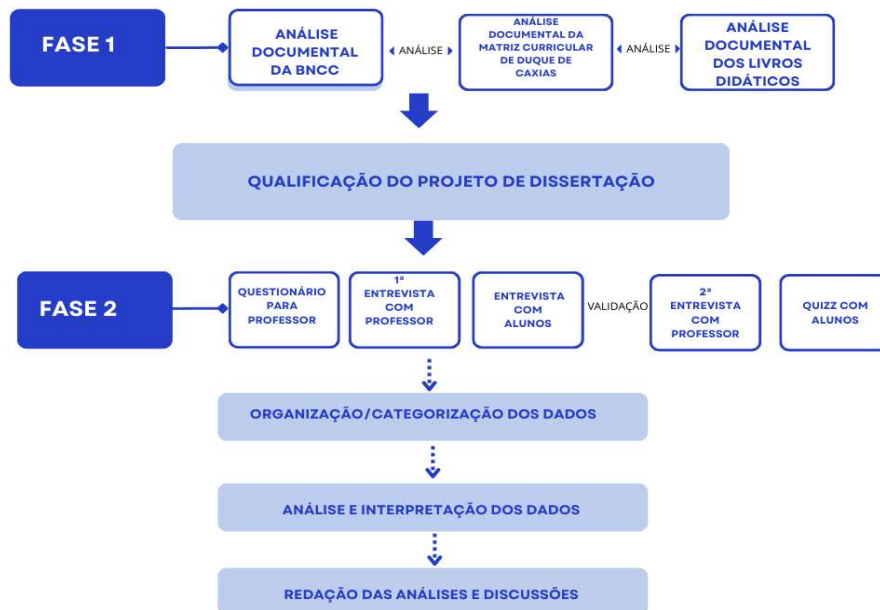
A adesão ao PSE configura-se como um processo de pactuação entre os secretários municipais de saúde e educação com os Ministérios da Saúde e da Educação. Tal adesão garante o compartilhamento de responsabilidades e o direcionamento adequado dos recursos para o desenvolvimento do programa em cada município.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo foi desenvolvido na pesquisa de dissertação através de uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e quanto aos objetivos exploratória-descritiva. Para delimitar os aspectos e inseri-la nessa abordagem, ressaltamos os estudos de Bogdan e Biklen (1982); Ludke e André (1986).

A abordagem qualitativa refere-se a um tipo de pesquisa que busca compreender e interpretar fenômenos sociais, culturais e humanos por meio da coleta e análise de dados não numéricos. Segundo Bogdan e Biklen (1982) os pesquisadores qualitativos buscam compreender fenômenos em seus contextos naturais: “escola”. Estar presente no local de estudo permite uma imersão direta no ambiente, proporcionando uma compreensão mais rica e contextualizada dos fenômenos observados.

Para Ludke e André (1986) o desenvolvimento da pesquisa qualitativa envolve uma forma de interação entre os pesquisadores e os participantes, sendo estes abordados imparcialmente pelos investigadores. Em sua pesquisa os autores buscaram capturar a complexidade e a riqueza das experiências dos participantes, utilizando métodos de entrevistas, questionários, análise de documentos e avaliações diagnósticas (figura 1).

Figura 1: Percurso metodológico da dissertação.

Fonte: Autores, 2024.

Um dos métodos abordados nesta pesquisa foi a entrevista, que “é uma técnica que permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (Ludke; André, 1986, p.34). A entrevista permite que o pesquisador obtenha informações derivadas de experiências ou concepções dos entrevistados.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 201) os questionários são instrumentos “constituídos por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”, e possuem como vantagem a economia de tempo, atingindo maior número de pessoas e obtém respostas rápidas e precisas.

A análise documental para Ludke e André (1986) pode completar informações obtidas através de outras fontes, ao possibilitar o surgimento de novos temas ou problemas, como corroborar dados.

Outro método relevante para esta pesquisa foi a avaliação diagnóstica, que como toda avaliação, necessita reflexão, análise e reavaliação dos objetivos mediante os resultados. De acordo com Santos e Arantes (2016, pág.112), “avaliar a aprendizagem implica em coletar, analisar e sintetizar os dados encontrados e posteriormente compará-los com um determinado padrão”.

O viés exploratório visa entender um tema pouco treinado, com o intuito de entender melhor a sua natureza e gerar hipóteses ou questões de pesquisa mais precisas. Já uma pesquisa descritiva busca descrever as características de uma determinada população ou características, sem aprofundar-se nas causas. De acordo com Bogdan e Biklen

Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos.

Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos (Bogdan; Biklen, 1982, p.48).

Assim, uma pesquisa exploratória-descritiva combina elementos de ambas as abordagens para fornecer uma visão mais abrangente de um tópico na expectativa de compreender profundamente, com o propósito de aplicar esse entendimento para resolver problemas práticos ou contribuir para a tomada de decisões. A ênfase de Bogdan e Biklen (1982) na compreensão aprofundada do contexto e na tradição no ambiente de pesquisa é consistente com a natureza aplicada dessa pesquisa, especialmente ao abordar o sistema cardiovascular nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Municipalizada Oswaldo Cruz, localizada no município de Duque de Caxias/RJ. Terá como participantes os professores regentes de turma da Educação Básica anos iniciais que lecionam no 5º ano de escolaridade do Ensino Fundamental I e os alunos, perfazendo 27 participantes, entre professor e alunos. Quanto à amostra, a mesma ocorreu por critério de adesão voluntária. Para a seleção dos sujeitos da pesquisa foi analisada a BNCC para a disciplina de ciência da natureza, destacando em quais anos de escolaridades é iniciada a abordagem do sistema cardiovascular.

Os dados coletados ficarão sob guarda dos pesquisadores, não sendo reproduzidos com identificação e nem cedidos a terceiros, sendo armazenados com senha e em local adequado, garantindo o sigilo das informações e privacidade ao sujeito.

Para manter a transparência e clareza das informações, optamos por considerar as orientações dos teóricos citados. Definimos que por meio de uma reunião com os sujeitos da pesquisa, professor regente do 5º ano e os alunos da turma, e com os responsáveis pelos alunos. Dessa forma, foram apresentados em uma reunião para o corpo docente, discente e responsáveis, o TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido), e o TALE (Termo de Assentimento Livre Esclarecido), para que todos pudessem tirar possíveis dúvidas, esclarecendo a não obrigatoriedade de participação.

Dessa forma, nossa opção pela análise de conteúdo representa que a entendemos como um instrumento valioso para a construção de conhecimento a promoção de reflexões relevantes no contexto de nossa investigação científica (Bardin, 2011). Os dados coletados foram transcritos, organizados e categorizados de acordo com os objetivos da nossa pesquisa e as perguntas específicas pré-formuladas.

Além dessas questões, a pesquisa foi submetida e aprovada no Comitê de Ética, pois existem diretrizes e comitês de ética que supervisionam e avaliam a adequação ética das pesquisas, especialmente aquelas que envolvem seres humanos ou animais. É essencial que os pesquisadores estejam cientes dessas diretrizes e sigam as normas éticas estabelecidas em suas respectivas áreas de pesquisa.

Deve conter descrição clara e sucinta do método empregado incluindo as técnicas de pesquisa e os procedimentos adotados, e, se aplicável, o tratamento estatístico. Informar que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa e informar o número do protocolo e nome da Instituição.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Resultados e discussão

A presente pesquisa surgiu do questionamento: como a utilização de vídeos interativos com tecnologia 3D de sistemas integrados do corpo humano pode promover hábitos de vida saudáveis entre os alunos?

Para responder tal questionamento, organizamos as coletas de dados em duas fases, sendo a primeira responsável pelo levantamento e análise documental, e a segunda fase foi atribuída a coleta de dados diretamente com os participantes da pesquisa.

Durante a pesquisa observamos quatro pontos importantes a serem considerados a partir da problematização (figura 4). Esses pontos permitiram que identificassem que eram os participantes da pesquisa ao analisar quando o sistema cardiovascular é introduzido nas diretrizes curriculares e nos recursos didáticos.

Figura 4: Eixos de diálogo sobre a abordagem do sistema cardiovascular nos anos iniciais.



Fonte: Autores, 2024.

A análise demonstrou que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define as diretrizes e os objetivos para o ensino de Ciências da Natureza no 5º ano do Ensino

¹ Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade do Grande Rio AFYA- Unigranrio. Professora da Rede Municipal de Duque de Caxias. RJ – Brasil. E-mail. biancadelimamaia@gmail.com

² Doutor em Biologia Computacional e Sistemas pela Fundação Oswaldo Cruz. Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências na Universidade do Grande Rio AFYA- Unigranrio. RJ – Brasil. E-mail. artur.brandt@unigranrio.edu.br

Fundamental, com ênfase no desenvolvimento das competências científicas e na integração dos saberes dos alunos com o mundo natural (quadro 8). A apresentação do sistema cardiovascular nos anos iniciais, inicia-se no 5º ano do Ensino Fundamental I, integrando com os sistemas digestório e circulatório. A nutrição e os hábitos alimentares fazem parte da mesma unidade temática, visto que sua relação está associada à promoção da saúde (Brasil, 2017).

O ensino de Ciências da Natureza no 5º ano tem como principal objetivo estimular o interesse dos estudantes pelos fenômenos naturais, promovendo a compreensão dos processos biológicos, químicos e físicos. E como objetivos secundários, que os alunos possam compreender os fenômenos naturais e dos processos biológicos e entender o funcionamento do corpo humano, os sistemas que o integram (como os sistemas circulatório, digestivo e respiratório), e a importância de hábitos saudáveis para o bem-estar.

A Matriz Curricular do município de Duque de Caxias foi estruturada para atender aos eixos de aprendizagem da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e compõe o estudo do corpo humano no 5º ano de escolaridade, conforme orientação da BNCC (Duque de Caxias, 2022). A matriz foi desenvolvida com base em uma abordagem participativa, envolvendo professores, diretores e outros profissionais da educação durante grupos formativos para a reestruturação curricular.

O currículo busca promover o desenvolvimento integral dos alunos, integrando diversas áreas do conhecimento, como Ciências da Natureza, com ênfase na construção de conceitos e habilidades que possam ser aplicados no cotidiano dos estudantes.

No caso das Ciências da Natureza, a matriz curricular oferece uma abordagem que conecta conteúdos de biologia, física e química com a promoção de saúde, a compreensão dos processos naturais e o desenvolvimento de atitudes sustentáveis.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p.36)) é “bastante consensual que o livro didático (LD), na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor.” Nessa perspectiva, levantamos quais livros didáticos aprovados para utilização no 5º ano de escolaridade do Ensino Fundamental.

Foram levantados e analisados os 15 livros didáticos indicados para a disciplina de Ciências da Natureza aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) a serem escolhidos e adotados nas redes de ensino pública para os anos letivos de 2023 a 2026 (figura 5).

Figura 5: Livros didáticos para Ciências da natureza - PNLD 2023-2026.



Fonte: Autores, 2024.

Os livros didáticos analisados abordam o sistema cardiovascular do ponto de vista fisiológico, não suscitando questões fisiopáticas durante a exposição do tema. Bem como, expõem o sistema isoladamente não integrando aos demais sistemas. Questões de saúde que poderiam ser associadas ao sistema circulatório são levantadas em outra unidade de ensino ligada à alimentação como obesidade.

Quadro 2: Livros didáticos aprovados pelo PNLD 2023-2026.

	COLEÇÃO	COMORBIDADES	RELACIONA COM O SISTEMA CARDIOVASCULAR
1	A Conquista	Obesidade infantil/Subnutrição	Não
2	Akpalô	Obesidade infantil	Não
3	Ápis Mais	Obesidade infantil	Não
4	Aprender Juntos	x	Não
5	Aquarela	Obesidade infantil/Subnutrição	Não
6	Bem-Me-Quer	Obesidade/Subnutrição	Não
7	Bons Amigos	Obesidade/Subnutrição	Não
8	Buriti Mais	Sobrepeso/Anorexia/ Subnutrição/Bulimia	Não
9	Da Escola Para O Mundo	Obesidade infantil/Subnutrição	Não
10	Entrelaços	Obesidade infantil	Não
11	Eu Gosto	Obesidade infantil	Não
12	Pitangua Mais	Obesidade infantil/Subnutrição	Não
13	Presente Mais	Obesidade infantil	Não
14	Quatro Cantos	Anemia	Não
15	Vida Criança	Obesidade infantil	Não

Fonte: Autores, 2024.

Dentre os 15 livros didáticos analisados (quadro 2), um aborda a anemia, um não cita nenhuma comorbidade e 13 livros citam a obesidade como uma comorbidade a ser apresentada aos alunos. Indica possíveis causas de obesidade ao sedentarismo e alimentação inadequada.

Uma das dificuldades encontradas no processo de ensino sobre os sistemas biológicos, consiste na pouca ou nenhuma relação integrada dos mesmos. Dessa forma, o produto educacional visa relacionar a consequência de uma dieta inadequada e sedentarismo com a formação de placas de gordura nos vasos sanguíneos, culminando no colapso do sistema cardiovascular, isto é, relacionar o sistema digestório, cardiovascular e respiratório.

A partir do referencial teórico, da análise da BNCC e da matriz curricular de Duque de Caxias, foi elaborado o critério de inclusão dos sujeitos da pesquisa, pois a abordagem do sistema cardiovascular é iniciada no 5º ano de escolaridade do Ensino Fundamental I. Como no *locus* de pesquisa somente 1 turma atende a escolaridade mencionada, a pesquisa direcionou o foco para o professor regente dessa turma e os alunos matriculados nela.

A pesquisa realizada teve como objetivo central compreender como a utilização de vídeos interativos com tecnologia 3D pode contribuir para o ensino do sistema cardiovascular e sua integração com os sistemas digestório e respiratório, além de promover hábitos de vida saudáveis entre os alunos. O estudo propôs como objetivo principal propor o uso de vídeo interativo com tecnologia 3D para integrar o estudo do sistema cardiovascular nos anos iniciais com conceitos de promoção da saúde.

A partir da aplicação do PE em sala de aula, constatou-se que o ensino do sistema cardiovascular nos anos iniciais do Ensino Fundamental I ainda é um desafio, principalmente devido à abstração dos conceitos envolvidos. Nesse sentido, segundo Sasseron e Silva (2008), a alfabetização científica não se restringe apenas à aquisição de conceitos, mas envolve também a capacidade de argumentação, questionamento e aplicação do conhecimento em diferentes contextos. Durante a utilização do vídeo interativo, a atuação docente foi essencial para estimular o pensamento crítico dos alunos, promovendo debates sobre a importância da circulação sanguínea, da nutrição adequada e da respiração para a manutenção da saúde.

Observou-se que a abordagem integrada dos sistemas corporais favoreceu uma compreensão mais ampla dos processos fisiológicos, reforçando a ideia de que o ensino de ciências deve estar pautado em conexões significativas entre os conteúdos. Sasseron e Silva (2008) ressaltam que a literacia científica vai além da memorização de informações, pois busca desenvolver nos alunos a capacidade de utilizar o conhecimento adquirido para

tomar decisões e compreender os impactos das ciências em sua vida diária. O uso de vídeos interativos possibilitou um ensino mais contextualizado, permitindo que os estudantes estabelecessem relações entre os conteúdos abordados e a promoção da saúde.

No que diz respeito aos recursos utilizados no ensino do sistema cardiovascular, a pesquisa indicou que, antes da introdução do vídeo interativo, o ensino era predominantemente baseado em livros didáticos e imagens estáticas, sem a exploração de ferramentas digitais (Santos, 2016). A interação proporcionada pelo PE demonstrou ser um diferencial significativo na captação da atenção dos alunos, permitindo-lhes compreender melhor os processos envolvidos na circulação sanguínea e sua relação com os demais sistemas corporais.

A relação entre o ensino do sistema cardiovascular e a promoção da saúde foi um dos aspectos mais relevantes da pesquisa. Os dados revelaram que, após a aplicação do vídeo interativo, os alunos demonstraram maior compreensão sobre a importância de hábitos saudáveis, como alimentação equilibrada e prática de atividades físicas.

Outro objetivo da pesquisa foi oportunizar um recurso integrador do sistema cardiovascular com os sistemas respiratório e digestório. A análise das respostas dos alunos e do professor indicou que a abordagem integrada proporcionada pelo vídeo interativo facilitou a compreensão da interdependência entre esses sistemas. A abordagem multimodal, com elementos visuais, auditivos e interativos, permitiu que os alunos construíssem um entendimento mais profundo e estruturado dos sistemas corporais.

É fundamental destacar o papel do trabalho docente na mediação desse processo. Tardif e Lessard (2005) enfatizam que o professor é o principal agente na articulação dos conhecimentos científicos com a prática pedagógica, adaptando metodologias e estratégias para atender às necessidades dos alunos. A implementação do vídeo interativo em sala de aula exigiu do docente não apenas o domínio do conteúdo, mas também uma compreensão aprofundada das tecnologias educacionais e de sua aplicabilidade. A mediação docente foi essencial para orientar os alunos na exploração do vídeo, incentivando a construção ativa do conhecimento e promovendo um ensino mais significativo.

Nesse contexto, Pelicioni e Pelicioni (2007) destacam que a educação em saúde deve ser baseada na promoção da autonomia dos sujeitos, permitindo que os alunos compreendam os fatores que influenciam sua saúde e desenvolvam estratégias para melhorar sua qualidade de vida. O uso dos vídeos interativos contribuiu para esse processo, pois permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente na compreensão das funções do corpo humano e dos impactos dos hábitos de vida na saúde. Esse resultado evidenciou a relevância de abordagens educacionais que integrem conhecimentos científicos com

práticas cotidianas, possibilitando uma formação mais consciente e responsável dos alunos em relação à saúde.

Além disso, conforme Gueterres (2018), o uso de tecnologias digitais no ensino de ciências potencializa a aprendizagem ao permitir maior interatividade e engajamento dos alunos, favorecendo a construção de conceitos científicos de forma mais dinâmica e contextualizada. Demonstrou-se que a utilização de vídeos interativos em 3D proporcionou uma experiência de aprendizado mais imersiva, facilitando a assimilação dos conteúdos e fortalecendo a relação entre teoria e prática. Dessa forma, observa-se que o trabalho docente precisa se adaptar às novas demandas educacionais, explorando ferramentas inovadoras que promovam o aprendizado significativo.

A pesquisa reforçou que o ensino de ciências não deve ser tratado de forma fragmentada, mas sim por meio de uma abordagem integrada. A interligação entre os sistemas cardiovascular, respiratório e digestório, evidenciada nos vídeos, permitiu que os alunos percebessem a interdependência dos sistemas do corpo humano. Essa perspectiva vai ao encontro das reflexões de Gueterres (2018), que defende um ensino de ciências baseado na contextualização e na interdisciplinaridade, garantindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais ampla e significativa dos fenômenos científicos.

Por fim, ao responder à pergunta de partida da pesquisa "Como a utilização de vídeos interativos com tecnologia 3D de sistemas integrados do corpo humano pode promover hábitos de vida saudáveis entre os alunos?", os resultados apontam que o uso desse recurso digital contribuiu significativamente para a conscientização sobre a saúde e para a aprendizagem dos conteúdos de ciências. A autonomia dos alunos na exploração do vídeo, associada à possibilidade de interatividade, potencializou o aprendizado significativo e promoveu uma maior conexão com o cotidiano. Conforme Pozo (2002), a aprendizagem é um processo ativo de construção do conhecimento, e o uso de tecnologias digitais no ensino de ciências favorece a compreensão dos conteúdos por meio da interação e do envolvimento do estudante.

A partir das informações obtidas na coleta de dados foi possível elaborar um vídeo interativo com contribuição de vídeos e plataformas educativas que agregam informações e permitem o acesso dos alunos a diversas atividades, como vídeos animados, *quizz*, jogos, e outras formas de aprendizagem. Os professores podem acessar e compartilhar o vídeo, bem como incluir e alterar novas atividades ao vídeo conforme seu planejamento para seus alunos, pois é importante que as atividades estejam adequadas à faixa etária e ano de escolaridade dos alunos.

A metodologia utilizada para a validação do produto educacional foi cuidadosamente planejada para envolver professores e alunos, a fim de avaliar a eficácia do material desenvolvido e identificar possíveis ajustes necessários.

O processo iniciou-se com a aplicação de um questionário ao professor regente da turma, que teve como objetivo compreender a percepção inicial sobre o material, avaliando sua clareza, relevância e adequação ao nível de desenvolvimento dos alunos e ao currículo escolar. Esse questionário permitiu levantar aspectos preliminares importantes para a validação.

Em seguida, foi realizada uma entrevista com os alunos sobre o sistema cardiovascular, com foco em explorar seus conhecimentos prévios e verificar o interesse inicial pelo tema. As respostas dos alunos foram transcritas e analisadas como base para comparação com os resultados obtidos após a utilização do material. Essa etapa foi essencial para compreender o ponto de partida dos estudantes e prever os impactos do uso do produto educacional.

Uma oficina foi organizada com o professor regente para capacitá-lo no uso do material, com destaque para a utilização dos vídeos interativos e da tecnologia 3D. Durante a oficina, o professor foi orientado sobre as funcionalidades do produto e recebeu suporte em relação a estratégias pedagógicas para integrar o material às suas aulas. Essa etapa foi fundamental para garantir que o professor estivesse confortável e confiante no uso da tecnologia, o que potencializaria o impacto positivo do material.

Após essa preparação, o produto educacional foi aplicado em sala de aula, sob a condução do professor regente (figura 5). Durante essa aplicação, os alunos tiveram a oportunidade de interagir com os vídeos interativos, o que permitiu observar o nível de engajamento e o impacto no aprendizado.

Figura 5: Alunos na sala de informática assistindo o vídeo.



Fonte: Arquivo dos autores.

Os alunos responderam um quizz sobre educação nutricional e o desempenho foi organizado para análise. O professor regente, seguindo as orientações de atividades complementares para utilização do PE, sugeriu aos alunos a confecção de cartazes expositivos e organização dos alunos para apresentação das temáticas em outras turmas pelos próprios alunos (figura 5). As reações dos alunos e o desempenho nas atividades complementares foram registrados para análise.

Figura 6: Alunos confeccionando os cartazes.



Fonte: Arquivo dos autores.

Por fim, uma entrevista foi realizada com o professor regente para colher sua avaliação sobre o desempenho do produto educacional. As questões abordaram a reação dos alunos, a contribuição do material para a compreensão do sistema cardiovascular e sugestões de melhorias. Essa etapa permitiu um *feedback* mais detalhado e crítico, contribuindo para o aprimoramento contínuo do material.

Todo o processo foi orientado pela análise dos dados coletados, considerando as perspectivas dos professores e dos alunos. O objetivo central foi verificar se o produto educacional cumpria sua função pedagógica para propor ajustes baseados nas necessidades observadas. Dessa forma, a validação garantiu que o material atendesse ao seu propósito de forma relevante e impactante.

Os resultados da validação do produto educacional com o professor demonstraram que o material foi bem recebido e avaliado positivamente em diversos aspectos pedagógicos e técnicos. Durante a oficina realizada para apresentação do produto, o professor mostrou interesse e satisfação com o layout do vídeo interativo, destacando que a organização visual e a utilização de tecnologia 3D contribuíram para tornar o material atrativo e didático.

O professor utilizou a oficina como um momento para esclarecer dúvidas sobre a tecnologia aplicada e destacou a importância de garantir o acesso à internet para que o produto funcione plenamente. Ele também validou a adequação do conteúdo à faixa etária dos alunos e apontou que o material está alinhado tanto à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto à matriz curricular do município de Duque de Caxias. Essa validação reforça

a relevância do produto enquanto recurso pedagógico para o ensino de ciências e promoção da saúde.

No momento de aplicação do produto educacional na prática, o professor confirmou que os alunos reagiram positivamente à atividade, engajando-se com entusiasmo nas interações propostas pelo vídeo. Ele ressaltou que o material proporcionou uma abordagem dinâmica e inovadora, facilitando a compreensão dos alunos sobre temas complexos como os malefícios do excesso de açúcar e o impacto de hábitos alimentares no desenvolvimento de doenças como pressão alta e diabetes.

O professor destacou ainda que o vídeo conseguiu conectar os conteúdos científicos com a realidade dos alunos, estimulando questionamentos e reflexões sobre a própria saúde e os hábitos familiares. Esse engajamento evidenciou o potencial do produto não apenas para transmitir conhecimento, mas também para fomentar atitudes críticas e mudanças comportamentais.

Dessa forma, os resultados obtidos na validação com o professor atestam a viabilidade do produto educacional, tanto em termos pedagógicos quanto práticos, reforçando sua viabilidade como ferramenta educativa inovadora e seu potencial para ser utilizado em contextos escolares diversos.

Ficou evidenciado o impacto positivo do Educard Interativo junto aos alunos na abordagem interativa e tecnológica, visto o engajamento e aprendizado dos estudantes. A aplicação do produto na sala de informática, conduzida pelo professor, revelou um alto nível de interesse e participação dos alunos durante toda a atividade.

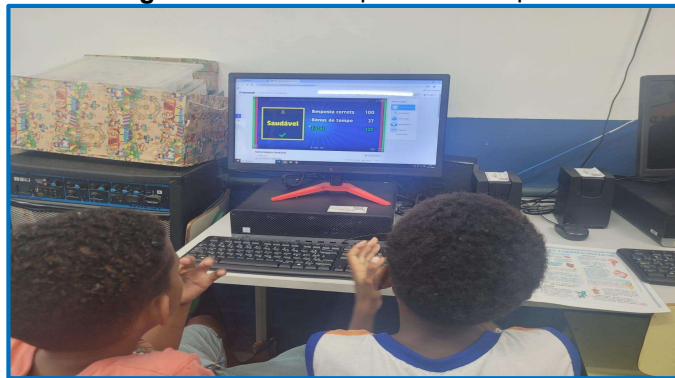
Os estudantes demonstraram entusiasmo com o uso da tecnologia 3D, mostrando-se atentos às instruções e explorando as interações disponíveis no vídeo com curiosidade. A inovação na apresentação dos conteúdos do sistema cardiovascular e da alimentação saudável despertou o interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível. Além disso, o design do vídeo foi avaliado como atrativo e intuitivo, facilitando a compreensão dos tópicos abordados.

No que diz respeito aos conteúdos apresentados, os alunos compreenderam claramente os impactos negativos do consumo excessivo de açúcar e os riscos associados a doenças como hipertensão e diabetes.

Durante a atividade, muitos relataram que possuem familiares com essas comorbidades, o que aumentou a relevância do tema e gerou reflexões sobre seus próprios hábitos alimentares. Os relatos de consumo frequente de alimentos ultraprocessados foram acompanhados de declarações de intenção de mudança, evidenciando o potencial do produto para promover atitudes mais conscientes em relação à saúde.

A interação com o quizz presente no material confirmou que os alunos internalizaram os conhecimentos apresentados. A maioria conseguiu responder corretamente às questões sobre alimentação, o que sugere que o formato interativo contribuiu para a fixação do conteúdo. Os alunos também se mostraram dispostos a discutir e fazer perguntas sobre os temas, o que reforça o caráter participativo e motivador do produto educacional.

Figura 7: Alunos respondendo o quizz.



Fonte: Arquivo dos autores.

Assim, a validação com os alunos comprovou a eficácia do produto educacional como ferramenta pedagógica. O material conseguiu aliar tecnologia, interatividade e relevância social para fomentar o aprendizado e estimular reflexões críticas, indicando seu potencial para ser implementado em contextos escolares de modo amplo e significativo.

A participação e o feedback positivo tanto do professor quanto dos alunos evidenciam o potencial do produto educacional em promover aprendizado significativo e gerar reflexões importantes sobre saúde e hábitos de vida. Assim, o material não só atende aos objetivos pedagógicos, mas também se mostra uma ferramenta relevante para fomentar mudanças comportamentais positivas.

Conclusão

A presente pesquisa analisou como a utilização de vídeos interativos com tecnologia 3D de sistemas integrados do corpo humano pode promover hábitos de vida saudáveis entre os alunos.

Foi possível averiguar que o ensino do sistema cardiovascular nos anos iniciais, por meio de um produto educacional, pode ser uma estratégia para promover a saúde e o bem-estar das crianças. As crianças aprendem melhor por meio de atividades práticas e experiências interativas. O produto educacional inclui jogos, simulações, vídeos e atividades práticas que permitam que as crianças explorem e entendam o funcionamento do sistema cardiovascular de forma participativa e envolvente.

O ensino do sistema cardiovascular pode ser significativo quando relacionado à vida

cotidiana das crianças. Por exemplo, discutir a importância de uma alimentação saudável e exercícios físicos para manter o coração saudável pode ser feito relacionando esses conceitos com os alimentos que as crianças consomem e as atividades físicas que elas realizam.

O produto educacional pretende ir além da simples transmissão de conhecimento e incentivar as crianças a adotarem comportamentos saudáveis para promover a saúde cardiovascular. O que pode ser feito fornecendo orientações práticas sobre alimentação equilibrada, exercícios físicos adequados à idade e evitando comportamentos prejudiciais, como o tabagismo.

É importante avaliar o produto educacional e fazer ajustes conforme necessário. Outrossim, um acompanhamento contínuo pode ser feito para verificar se as crianças estão aplicando os conhecimentos adquiridos e mantendo comportamentos saudáveis relacionados à saúde cardiovascular.

Ao ensinar o sistema cardiovascular nos anos iniciais e promover a saúde por meio de um produto educacional, é fundamental que os educadores tenham conhecimento atualizado sobre o tema e sejam capazes de transmitir as informações de forma acessível e envolvente. A colaboração entre a escola, os profissionais de saúde e os pais pode fortalecer a abordagem e maximizar o impacto na promoção da saúde cardiovascular das crianças, contribuindo para o bem-estar individual e coletivo.

Referências

ARAÚJO, T. L. de . *et al...* **Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 42, n. 1, p. 120–126, mar. 2008. Disponível em: www.scielo.br/j/reeusp/a/pbmrQvDBLHfSDBRMZz9Xq6H/?lang=pt&format=pdf. Acessado em 20 nov 2024.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian Bacich, José Moran. – Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROSO, W. K. S.; SOUZA, A. L. L.. **Obesidade, Sobrepeso, Adiposidade Corporal e Risco Cardiovascular em Crianças e Adolescentes.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 115, n. 2, p. 172–173, ago. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/WGqvnyMQ7LShPbY4j9mHsvL/?format=html&lang=pt#>. Acessado em: 21 nov 2024.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução as teorias e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acessado em: 10 de mai 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acessado em: 10 de mai 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação básica. **Caderno saúde: educação alimentar e nutricional**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/cadernos_tematicos/caderno_saude_consolidado_20102022.pdf. Acesso em: 28 abr 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que significa ter saúde? Saúde e Vigilância Sanitária**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-exercitar/noticias/2021/o-que-significa-ter-saude>. Acessado em: 17 nov 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de atenção básica. Passo a passo PSE: Programa Saúde na Escola: tecendo caminhos da intersectorialidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes_e_programas/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/escolha-pnld 2023. Acessado em: 10 de mai 2023.

CAZELLI, Sibeles; FRANCO, Creso. **Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 3, p. 167-184, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/yCBj8ZjWxzDCCifJtp7ykmr/>. Acesso em: 26 jul 2023.

COPPI, M.; FIALHO, I.; CID, M. **Literacia científica: um olhar sobre as suas diferentes interpretações**. Educação em Revista, v. 41, p. e48737, 2025. Acessado em: 27 fev 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469848737>.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

DUQUE DE CAXIAS. **Matriz Curricular: Ciências da Natureza-anos iniciais**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://portal.smeduquedecaxias.rj.gov.br/reestruturacao-curricular/>. Acessado em: 11 de mai 2023.

FALKENBERG, M. B. *et al.* **Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, n. 3, p. 847–852, mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/kCNFQy5zkw4k6ZT9C3VntDm/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em: 17 nov 2024.

GUETERRES, Évilin Costa *et al.* **Educação em saúde no contexto escolar: estudo de revisão integrativa**. Enfermería Global, v. 16, n. 2, p. 464-499, 2017. Disponível em: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/235801>. Acessado em: 17 nov 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em perspectiva, v. 14, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LARA, Simone *et al.*. **Educação e saúde no contexto escolar: uma experiência de abordagem lúdica com o tema saúde cardiovascular nos anos iniciais.** Cadernos do Aplicação, v. 29, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/31945>. Acesso em: 21 jun 2023.

LUDKE, Menga, ANDRÉ Marli E. D.A. **Pesquisa em educação: abordagens.** São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Maria de Fátima Antero Sousa *et al.*. **Integralidade, formação de saúde, educação em saúde e as propostas do SUS: uma revisão conceitual.** Ciência & saúde coletiva, v. 12, p. 335-342, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/DtJwSdGWKC5347L4RxMjFqg/>. Acesso em: 19 set 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica.** São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa.** São Paulo: Ed. Atlas, 2006.

MILL, J. G.. **Obesidade e Risco de Hipertensão: Um Problema Crescente em Crianças e Adolescentes.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 120, n. 2, p. e20220940, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/v6frqD3vjyP4nqSYyWwz4v/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em: 21 nov 2024.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências: Ensinar e Aprender.** Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

PENEDO, L. A. *et al.*. **Nutritional tryptophan restriction impairs plasticity of retinotectal axons during the critical period.** Experimental Neurology, v. 217, n. 1, p. 108–115, maio 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014488609000387>. Acessado em: 20 nov 2024.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi; PELICIONI, Andréa Focesi. **Educação e promoção da saúde: uma retrospectiva histórica.** O mundo da saúde, v. 31, n. 3, p. 320-328, 2007. Disponível em: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/download/873/810>. Acesso em: 10 set 2023.

PINHEIRO, Anelise Rízzolo de Oliveira; FREITAS, Sérgio Fernando Torres de; CORSO, Arlete Catarina Tittoni. **Uma abordagem epidemiológica da obesidade.** Revista de Nutrição, [S. l.], v. 17, n. 4, 2023. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/nutricao/article/view/9222>. Acesso em: 21 set. 2024.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Mariane Cristine dos; ARANTES, Adriana Rocha Vilela. **Conhecendo um pouco sobre a avaliação da aprendizagem: história, concepções e tradições pedagógicas.** De Magistro de Filosofia [Internet], p. 106-18, 2016.. Disponível em: https://docplayer.com.br/61653181-Conhecendo-um-pouco-sobre-avaliacao-da-aprendizagem-historia-concepcoes-e-tradicoes-pedagogicas-introducao.html#google_vignette. Acessado em: 21 ago 2024.

SANTOS, Maria Gisele dos *et al.*. **Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 90, p. 301-308, 2008.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/y96GJC5gmHXWP88wzsVb7Mt/?format=html>. Acesso em; 03 mar 2023.

SILVA, M. B. E.; SASSERON, L. H.. **Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021. Acessado em: 27 jan 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>.

SOUSA, José Raul de; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. **Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer**. Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559>. Acesso em: 10 jun 2024.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNICEF. **Situação mundial da infância**. Crescendo saudável em um mundo em transformação Crianças, alimentação e nutrição. UNICEF: New York, 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/5566/file/Situacao_Mundial_da_Infancia_2019_ResumoExecutivo.pdf>. Acessado em 20 nov 2024.

WELSER, L. *et al.*... **Incidência de Hipertensão Arterial está Associada com Adiposidade em Crianças e Adolescentes**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 120, n. 2, p. e20220070, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/RxMLWTcN4p5MRpP4DcsfNFH/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em: 21 nov 2023.

PIRES, Elocir Aparecida Corrêa; COSTA, Eliane Picão da Silva; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas. **Abordagem cts no ensino de ciências: o que dizem as publicações acadêmicas sobre a formação inicial docente para os anos iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 27, n. 2, 2022. Disponível em: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p176. Acessado em: 27 jan 2025.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Autor¹: Concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, revisão e aprovação da versão final do artigo.

Autor²: Revisão e aprovação da versão final do artigo.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

APROVAÇÃO DOCOMITÊ DE ÉTICA

CAAE: 79542023.1.0000.5283

Parecer de aprovação de pesquisa N° 7.088.810

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.