Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Efeitos tardios da terapia antineoplásica no desenvolvimento dentário de crianças e adolescentes

Late effects of antineoplastic therapy on dental development in children and adolescents

Efectos tardíos de la terapia antineoplásica en el desarrollo dental en niños y adolescente

Elizabeth Muniz Ramos de Andrade[1], Ana Paula Veras Sobral[1], Manuela Alves Nogueira[1], Sarah Tenório Parente[1], Dayanne Aguida Mendes de Farias[1], Julio Albuquerque de Souza Silva[1], Gabriel Luiz de Lima Barros[1], Márcia Maria Fonseca da Silveira[1], Luciane Farias de Araújo[1], Híttalo Carlos Rodrigues de Almeida[1].

RESUMO

Objetivo: Investigar os aspectos imaginológicos das alterações dentárias em sobreviventes do câncer infantojuvenil, considerando os efeitos tardios da quimioterapia e radioterapia no desenvolvimento da coroa e raízes. **Revisão bibliográfica:** Os estudos analisados evidenciam que pacientes submetidos à terapia antineoplásica durante a infância podem apresentar agenesia dentária, microdontia malformações radiculares, hipoplasia de esmalte. A severidade das alterações está diretamente relacionada à idade de início do tratamento, tipo e intensidade da terapia e dose de radiação aplicada. A exposição durante fases críticas do desenvolvimento dentário pode ainda prejudicar a formação da lâmina dentária, levando a falhas na iniciação do desenvolvimento. Radiografias panorâmicas são apontadas como recurso fundamental para a detecção precoce e para o acompanhamento longitudinal das alterações, possibilitando melhor planejamento terapêutico e intervenção em tempo oportuno. **Considerações finais:** Sobreviventes do câncer infantojuvenil apresentam risco significativo de anomalias dentárias, exigindo acompanhamento clínico-radiográfico contínuo. Apesar do avanço das terapias oncológicas, a padronização de protocolos de monitoramento odontológico ainda é uma lacuna que deve ser abordada em futuras pesquisas.

Palavras-chave: Sobreviventes do câncer, Anormalidades dentárias, Terapia antineoplásica, Criança, Adolescente.

ABSTRACT

Objective: To investigate the imaging aspects of dental alterations in childhood cancer survivors, considering the late effects of chemotherapy and radiotherapy on crown and root development. **Literature Review:** The studies analyzed show that patients undergoing antineoplastic therapy during childhood may present dental agenesis, microdontia, root malformations, and enamel hypoplasia. The severity of these changes is directly related to the age at which treatment begins, the type and intensity of therapy, and the radiation dose applied. Exposure during critical stages of tooth development can also impair the formation of the dental lamina, leading to failures in the initiation of development. Panoramic radiographs are considered a fundamental resource for early detection and longitudinal monitoring of alterations, enabling better therapeutic planning and timely intervention. **Final considerations:** Childhood cancer survivors have a significant risk of dental anomalies,

[1] Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE), Recife – PE.

SUBMETIDO EM: 9/2025 | **ACEITO EM: 10/2025** | **PUBLICADO EM: 12/2025**

requiring continuous clinical and radiographic monitoring. Despite advances in oncological therapies, the standardization of dental monitoring protocols remains a gap that should be addressed in future research.

Keywords: Cancer survivors, Dental abnormalities, Antineoplastic therapy, Child, Adolescent.

RESUMEN

Objetivo: Investigar os aspectos imaginológicos das alteraciones dentárias em sobrevivientes do câncer infantojuvenil, considerando os efectos tardíos da quimioterapia y radioterapia no desenvolvimento da coroa e raíces. **Revisión bibliográfica:** Los estudios analizados muestran que los pacientes sometidos a terapia antineoplásica durante la infancia pueden presentar agenesia dental, microdoncia, malformaciones radiculares e hipoplasia del esmalte. La gravedad de estos cambios está directamente relacionada con la edad de inicio del tratamiento, el tipo e intensidad de la terapia y la dosis de radiación aplicada. La exposición durante etapas críticas del desarrollo dental también puede afectar la formación de la lámina dental, lo que puede provocar retrasos en el inicio del desarrollo. Las radiografías panorámicas son apontadas como recurso fundamental para la detección precoz y para el acompañamiento longitudinal de las alteraciones, posibilitando un mejor plano terapéutico e intervención en el tiempo oportuno. **Considerações finais:** Sobrevivientes do câncer infantojuvenil presentan riesgo significativo de anomalías dentárias, exigindo acompañamiento clínico-radiográfico continuo. Apesar do avanço das terapias oncológicas, y padronização de protocolos de monitoramento odontológico todavía es una laguna que debe ser abordada en futuras pesquisas.

Palabras clave: Sobrevivientes de cáncer, Anomalías dentales, Terapia antineoplásica, Niños, Adolescentes.

INTRODUÇÃO

O câncer é a principal causa de morte no mundo por doença, com aproximadamente 300.000 crianças de 0 a 19 anos sendo diagnosticados a cada ano. Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), no Brasil, e em países desenvolvidos, a incidência de câncer está aumentando e as taxas de sobrevivência também aumentaram significativamente, com a taxa de sobrevida em cinco anos variando entre 68% e 98%, dependendo do tipo de malignidade.

Estima-se que, no Brasil, cerca de 8.000 novos casos de câncer sejam diagnosticados anualmente em crianças e adolescentes, representando aproximadamente 3% do total de neoplasias malignas. As leucemias, os tumores do sistema nervoso central e os linfomas são os tipos mais comuns, correspondendo a mais de 60% dos casos. Apesar do aumento das taxas de sobrevida nos países desenvolvidos, que podem ultrapassar 80%, em países em desenvolvimento ainda se observam índices mais baixos devido ao diagnóstico tardio e à dificuldade de acesso ao tratamento especializado (INCA, 2025).

As crianças toleram os efeitos colaterais agudos melhores do que adultos, mas a criança em crescimento é mais suscetível aos efeitos a longo prazo da terapia antineoplásica. Alcançar o tratamento antineoplásico sem efeitos adversos deve ser considerado o ideal, mas raramente é alcançado devido a condição clínica do paciente, disseminação tumoral, tipo e dose dos agentes quimioterápicos, falta de especificidade da terapia antineoplásica, além da intensidade e região corpórea de irradiação (YAN H, et al., 2024; LONGO BC, et al. 2023).

As drogas mais utilizadas no tratamento do câncer apresentam uma ação direta nas células que atravessam o ciclo celular impedindo a replicação de DNA e que invariavelmente provocam o desaparecimento da doença neoplásica. A atuação dessas drogas não se restringe as células tumorais e irão afetar também as células em multiplicação o que, em pacientes adultos, provoca o aparecimento das mucosite, aplasias medulares, plaquetopenia, neutropenia, alopecias e infecções oportunistas. Nos pacientes pediátricos, além dos efeitos colaterais apresentados pelos adultos e dependendo do início da poliquimioterapia, esses estarão susceptíveis a desenvolver alterações nas estruturas que estiverem em fase de formação, diferenciação e desenvolvimento (GU X, et al., 2023).

O tratamento antineoplásico em crianças resulta em pelo menos um efeito tardio em qualquer órgão, afetando cerca de 60 a 90% dos pacientes na idade adulta. Por isso, crianças pequenas costumam ser acompanhadas por uma equipe multidisciplinar. As alterações mais frequentes em decorrência do tratamento antineoplásico afetam o sistema endócrino, metabólico, esquelético e dentário, neste último, as anomalias dentárias são os efeitos colaterais comuns a longo prazo da terapia do câncer infantil que podem levar a sequelas anatômicas, funcionais e estéticas (ZULIJANI A, et al., 2022).

Nesse contexto, a odontologia oncológica assume papel essencial no cuidado integral, atuando desde a prevenção e diagnóstico precoce de manifestações orais até o manejo de complicações agudas, como mucosite e infecções, e de sequelas tardias, como as anomalias dentárias. A integração do cirurgião-dentista à equipe multiprofissional contribui para a qualidade de vida, a adesão ao tratamento e a reabilitação funcional e estética dos pacientes (KAMEL A, et al., 2025).

As alterações do desenvolvimento dentário resultam de interrupções nos processos de formação e diferenciação celular, podendo envolver modificações na forma e no tamanho da coroa, no número de dentes presentes na arcada e no desenvolvimento radicular (DE ALMEIDA HCR, et al., 2025). Embora os efeitos imediatos da terapia antineoplásica sejam bem conhecidos, ainda existem lacunas quanto à compreensão de suas repercussões a longo prazo sobre os tecidos dentários em formação. Este estudo teve como objetivo relatar os aspectos imaginológicos das alterações dentárias em sobreviventes do câncer infantojuvenil submetidos ao tratamento antineoplásico.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Efeitos tardios da terapia antineoplásica

O tratamento oncológico apresenta efeitos agudos reversíveis durante a terapia antineoplásica, mas os efeitos crônicos que afetam o crescimento e desenvolvimento podem persistir durante toda a vida, por isso necessitam de uma atenção a longo prazo (BOWER JE, et al., 2022). Entre os efeitos tardios, o desenvolvimento de uma segunda neoplasia já está bem estabelecido na literatura, sendo que indivíduos com história de câncer na infância apresentam 10 a 20 vezes maior risco de desenvolver um segundo câncer em relação à população normal (ZAHNREICH S e SCHMIDBERGER H, 2021).

O tratamento oncológico pode gerar sequelas tardias no sistema cardiovascular e respiratório. A quimioterapia com agentes cardiotóxicos, como antraciclinas, está associada à cardiomiopatia e risco de insuficiência cardíaca em longo prazo. A radioterapia torácica pode induzir fibrose pulmonar, doença coronariana precoce e restrições funcionais respiratórias. Esses efeitos destacam a necessidade de avaliações periódicas cardiológicas e pneumológicas em sobreviventes de câncer infantil (BOWER JE, et al., 2022). Em alguns casos, a quimioterapia pode causar cardiomiopatia e insuficiência cardíaca congestiva, e a radioterapia pode resultar em fibrose pulmonar e doença coronariana precoce (GEBAUER J, et al., 2018; SCHMIDT ME, et al., 2022).

Um dos efeitos tardios mais críticos é o risco aumentado de segunda neoplasia. Pacientes que sobreviveram a um câncer na infância apresentam um risco de 10 a 20 vezes maior de desenvolver um segundo tumor em comparação à população geral. Fatores como predisposição genética, tipo de quimioterapia, dose acumulada e exposição à radioterapia contribuem para esse risco, reforçando a importância de acompanhamento oncológico prolongado, exames periódicos e estratégias preventivas. Outros efeitos tardios incluem problemas nos sistemas endócrino, metabólico e esquelético. Em relação ao sistema esquelético, a quimioterapia pode causar osteoporose e necrose avascular , enquanto a radioterapia pode levar à diminuição do crescimento, escoliose e baixa estatura (LUSTBERG M, et al., 2023).

Fatores como o tipo e a dose dos quimioterápicos, a intensidade e a região corporal de irradiação influenciam as manifestações clínicas tardias. Crianças tratadas antes dos 5 anos de idade têm um alto risco de complicações dentárias. De acordo com a Pan American Health Organization (PAHO), aproximadamente 80% das crianças com câncer podem ser curadas se diagnosticadas e tratadas precocemente. O Instituto Nacional do Câncer (INCA) estima que as taxas de sobrevida no Brasil variam de 50% na região Norte a 75% na região Sul. Em 2020, o INCA registrou 2.289 mortes por câncer infantojuvenil no Brasil, mas a maioria dos sobreviventes terá uma boa qualidade de vida após o tratamento adequado.

A toxicidade da quimioterapia é amplamente atribuída à sua ação não seletiva, que não distingue entre células malignas e células normais em proliferação rápida. Nos adultos, essa característica pode resultar em efeitos adversos significativos, como mucosite, náuseas, alopecia e aplasias medulares, comprometendo a capacidade regenerativa da medula óssea e a resposta imunológica do paciente. Em crianças, no entanto, o impacto da quimioterapia vai além dos efeitos hematológicos e gastrointestinais, pois estruturas ainda em desenvolvimento são particularmente vulneráveis (SUH E, et al., 2020).

Entre essas estruturas, destaca-se o sistema dentário, cujas células em diferenciação podem sofrer alterações, resultando em anomalias na formação, mineralização e erupção dentária. Estudos recentes indicam que crianças submetidas a regimes quimioterápicos antes dos cinco anos apresentam maior risco de apresentar hipoplasias dentárias, agenesias, microdoncia e alterações na anatomia radicular, o que evidencia a necessidade de acompanhamento odontológico especializado desde o período de tratamento até a fase de crescimento pós-terapia. Esses efeitos tardios podem comprometer não apenas a função mastigatória e estética, mas também o desenvolvimento psicossocial da criança, reforçando a importância de estratégias preventivas e de monitoramento contínuo durante e após a conclusão do tratamento oncológico (SILVEIRA FM, et al., 2021).

Desenvolvimento dentário

O desenvolvimento dentário é um processo fisiológico complexo que começa durante o período gestacional, por volta da sexta semana, e é caracterizado pela interação entre o epitélio derivado do ectoderma e o mesênquima. Essa interação resulta na formação de células colunares chamadas ameloblastos e odontoblastos, responsáveis pela formação do esmalte e da dentina, respectivamente. A histologia da formação do dente é dividida em estágios de lâmina, botão, capuz, campânula e formação radicular (SIMMER JP, 2001).

A classificação mais utilizada para determinar o desenvolvimento dos dentes permanentes é a de Nolla, publicada em 1960. Esta escala de maturação baseia-se no estágio médio de calcificação dentária, com escores de 0 (ausência de cripta) a 10 (raiz completamente formada com ápice fechado). A cronologia de erupção dos dentes decíduos e permanentes é influenciada por uma variedade de fatores. Fatores genéticos, étnicos, sistêmicos, geográficos, socioeconômicos, sexo e tipo de amamentação podem influenciar a formação e a sequência da dentição.

O processo de erupção dentária envolve uma série de movimentos que levam os dentes de sua posição germinativa para a cavidade oral. O processo eruptivo dos dentes decíduos geralmente começa por volta dos seis meses de idade e termina entre 24 e 36 meses (CHIBUEZE EC, et al., 2017). A ordem de erupção dos dentes decíduos é tipicamente: incisivos centrais, incisivos laterais, primeiros molares, caninos e segundos molares (DUARTE MEQ, et al., 2011).

A quimioterapia exerce seus efeitos principalmente sobre células em rápida divisão, como ameloblastos e odontoblastos, essenciais para a formação do esmalte e da dentina. A ação citotóxica dos agentes quimioterápicos ocorre pela inibição da síntese de DNA e RNA, alteração do fuso mitótico e indução de apoptose em células progenitoras. Como consequência, há comprometimento da proliferação e diferenciação celular, resultando em defeitos na fase de morfodiferenciação e aposição tecidual (AL-ANSARI S, et al., 2022).

Nos dentes em desenvolvimento, esses mecanismos podem causar hipoplasias e hipomineralizações de esmalte, microdontia, taurodontia, alterações radiculares, tais como a rizogênese incompleta, raízes curtas e ápices abertos, incluindo agenesias adquiridas, quando o germe dentário é impedido de evoluir. Além disso, a quimioterapia pode comprometer a vascularização pulpar, reduzir a deposição de matriz dentinária e provocar retardo no processo eruptivo. Quanto mais precoce a exposição e maior a intensidade da poliquimioterapia, mais graves e irreversíveis tendem a ser as alterações (PUWANUN S e KRIANGKRAI R, 2025).

A radioterapia, especialmente quando aplicada na região de cabeça e pescoço, desencadeia efeitos diretos e indiretos sobre os germes dentários. O dano direto decorre da ionização celular, que gera quebras

de cadeias de DNA, necrose e perda da capacidade proliferativa das células do epitélio e mesênquima odontogênico. Já os efeitos indiretos incluem hipovascularização, isquemia, fibrose e inflamação crônica nos tecidos adjacentes, o que compromete a nutrição e oxigenação necessárias ao desenvolvimento dentário (CADILHO J, et al., 2025).

Clinicamente e radiograficamente, tais alterações se manifestam como microdontia, retardo ou falha eruptiva, hipoplasias de esmalte, anomalias radiculares e distúrbios de mineralização. A exposição durante fases críticas do desenvolvimento dentário pode ainda prejudicar a formação da lâmina dentária, levando a falhas na iniciação do desenvolvimento. Outro aspecto relevante é o impacto da radiação sobre o crescimento ósseo maxilofacial, que pode resultar em discrepâncias esqueléticas, assimetrias faciais e alterações oclusais, com repercussões funcionais e estéticas de longo prazo (MUNHOZ L, et al., 2021).

A compreensão do desenvolvimento dentário é crucial para o crescimento infantil, pois os dentes não apenas desempenham funções primordiais na mastigação, fala, respiração e nutrição, mas também exercem impacto direto na estética facial e na autoestima da criança. O processo de erupção e manutenção dos dentes decíduos garante a preservação do espaço no arco dentário, estimula o crescimento ósseo maxilofacial e contribui para o equilíbrio funcional dos músculos da face, favorecendo o desenvolvimento harmonioso do sistema estomatognático (PATRICIO FB, et al., 2021).

O acompanhamento odontopediátrico regular possibilita a identificação precoce de alterações no número, forma, cronologia eruptiva e desenvolvimento radicular, permitindo intervenções preventivas e corretivas que reduzem o risco de mal oclusões e outras complicações. Esse monitoramento assume papel ainda mais relevante em crianças submetidas à quimioterapia ou radioterapia, já que tais terapias podem interferir diretamente na odontogênese, ocasionando sequelas permanentes como hipoplasias de esmalte, microdontia, distúrbios eruptivos e alterações esqueléticas (DUARTE MEQ, et al., 2011).

A odontopediatra deve integrar-se à equipe multiprofissional desde o início do tratamento oncológico, atuando tanto na prevenção de complicações orais quanto no manejo das alterações tardias. A odontologia oncológica, portanto, representa uma área estratégica no cuidado integral do paciente infantojuvenil com câncer. Além de contribuir para a manutenção da função mastigatória e da estética, sua atuação impacta na qualidade de vida, na adesão ao tratamento oncológico e na reintegração social do paciente. O acompanhamento contínuo permite minimizar os efeitos adversos imediatos e tardios das terapias antineoplásicas, garantindo não apenas a saúde bucal, mas também o desenvolvimento global da criança e do adolescente em tratamento (PUWANUN S e KRIANGKRAI R, 2025).

Aspectos imaginológicos das alterações dentárias

As alterações no desenvolvimento dentário são efeitos tardios comuns da terapia do câncer infantil, podendo causar sequelas anatômicas, funcionais e estéticas. Essas alterações são resultado de distúrbios na formação e diferenciação celular. A detecção precoce dessas alterações é crucial para um planejamento e intervenção adequados. A quimioterapia e a radioterapia são consideradas os principais fatores que interferem na odontogênese, especialmente em crianças, pois os adultos já têm suas estruturas dentárias formadas. No entanto, a combinação de quimioterapia e radioterapia muitas vezes impossibilita atribuir os defeitos a apenas um dos tratamentos (KASTER SC, et al., 2009; PROC P, et al., 2016; KANG C, et al., 2018).

A radiografia panorâmica é uma ferramenta diagnóstica essencial na odontologia oncológica, pois permite a visualização global da arcada dentária, dos germes dentários, da estrutura óssea maxilomandibular e das relações anatômicas adjacentes. Esse exame é particularmente valioso para detectar anomalias dentárias decorrentes da terapia antineoplásica, incluindo alterações de forma, número, tamanho e desenvolvimento radicular, muitas vezes difíceis de serem identificadas apenas pelo exame clínico (KANG C, et al., 2018).

Estudos indicam que crianças submetidas à quimioterapia ou radioterapia antes dos cinco anos de idade apresentam maior risco de alterações dentárias graves, como hipoplasia de esmalte, microdontia, rizogênese incompleta e atraso na erupção. A integração da radiografia panorâmica ao acompanhamento odontológico multiprofissional contribui para reduzir complicações tardias, otimizar a qualidade de vida do paciente e fornecer dados fundamentais para pesquisas sobre os efeitos da terapia antineoplásica na odontogênese. As anomalias mais frequentemente observadas em sobreviventes de câncer infantil são:

- **Malformação radicular:** Diversos estudos relatam que alterações radiculares são mais comuns do que as coronárias como efeitos tardios. A ocorrência e gravidade da malformação dependem da idade no diagnóstico, tipo e duração do tratamento, e da dose de radiação. Pode se manifestar como encurtamento, subdesenvolvimento, afilamento ou malformação em "V" ou "U" (QUISPE RA, et al. 2019). A classificação usada refere-se a: “Normal” = Formação radicular completa; “V0” = presença de coroa com quase total ou ausência total de formação de raiz dentária; “V1” = proporção coroa/raiz menor que 1 com ápice em V; “V2” = proporção coroa/raiz maior que 1 com ápice em V; uma relação coroa/raiz “Y” = proporção coroa/raiz menor que 1, com a porção final da raiz fina dando uma aparência de Y; “U1” = uma relação coroa/raiz menor que 1 com uma forma de U no ápice; e “U2” = uma relação coroa/raiz maior que 1 com ápice em forma de U.

- **Microdontia:** É frequentemente a anomalia mais prevalente, de acordo com vários autores (QUISPE RA, et al., 2019; TANEM KE, et al., 2022; ZULIJANI A, et al., 2022). A microdontia foi associada à idade do diagnóstico inferior a 71 meses.

- **Agenesia dentária:** A não formação completa de dentes pode ser causada por altas doses de radiação no complexo dento alveolar em fases iniciais do desenvolvimento dentário. A agenesia foi relatada como uma das alterações mais frequentes, especialmente com altas doses de quimioterapia e irradiação corporal total (DE ALMEIDA HCR, et al., 2025).

As alterações dentárias decorrentes da terapia antineoplásica, como microdontia, agenesia e malformações radiculares, podem comprometer a função mastigatória, a fonética e a estética dental, impactando diretamente a qualidade de vida de crianças e adolescentes sobreviventes (DE ALMEIDA HCR, et al., 2025). Dentes subdesenvolvidos ou ausentes podem dificultar a adequada oclusão, interferir na distribuição da força mastigatória e predispor a problemas periodontais, afetando a saúde bucal global. O comprometimento estético também pode gerar impactos psicológicos significativos, incluindo baixa autoestima e dificuldades sociais, sobretudo na faixa etária pediátrica (PUWANUN S e KRIANGKRAI R, 2025).

Além disso, a terapia antineoplásica pode causar outras anomalias como hipoplasia do esmalte, opacidades brancas ou creme, e dentes não irrompidos. A hipoplasia ou hipomineralização do esmalte foi observada em 17% dos pacientes em um estudo (HALPERSON E, et al., 2022). Radiografias de sobreviventes de câncer revelam uma maior probabilidade de mordida cruzada e desalinhamento dos dentes em comparação com indivíduos saudáveis. No entanto, a má oclusão em si não mostrou uma diferença significativa entre os grupos. O diagnóstico adequado e o tratamento bem planejado dessas alterações dentárias podem melhorar significativamente a qualidade de vida bucal do paciente (PROC P, et al., 2016; KANG C, et al., 2018).

A prevenção de alterações dentárias em pacientes pediátricos submetidos à terapia antineoplásica envolve medidas como avaliação odontológica pré-terapia, aplicação de fluorídios, selantes e monitoramento do desenvolvimento dentário durante e após o tratamento. A orientação familiar e educacional sobre higiene bucal adequada também é fundamental, especialmente em períodos de imunossupressão e vulnerabilidade a complicações infecciosas. Estudos recentes reforçam que a integração de estratégias preventivas pode reduzir a severidade de malformações radiculares, atrasos de erupção e hipoplasias dentárias (LOPES J, et al., 2023).

O diagnóstico precoce deve ser realizado por meio de acompanhamento radiográfico periódico, preferencialmente com radiografia panorâmica digital, aliado à avaliação clínica detalhada. A abordagem interdisciplinar, envolvendo oncologistas, odontopediatras, ortodontistas e cirurgiões-dentistas especializados em reabilitação, permite identificar alterações de forma precoce e planejar intervenções individualizadas. Essa integração melhora os resultados funcionais e estéticos, previne complicações futuras e promove a qualidade de vida do paciente sobrevivente, reforçando a importância de protocolos estruturados de acompanhamento multiprofissional (RITWIK P e CHRISENTERY-SINGLETON T, 2020).

Estudos sobre os efeitos tardios da terapia do câncer infantil no desenvolvimento dentário apresentam limitações metodológicas, como tamanhos amostrais reduzidos, heterogeneidade nos tipos de câncer e

tratamentos utilizados, e ausência de padronização nos critérios de avaliação das alterações dentárias. Além disso, muitos trabalhos retrospectivos carecem de seguimento longitudinal consistente, o que dificulta a avaliação completa da progressão e severidade das anomalias dentárias ao longo do tempo. Essa lacuna compromete a generalização dos resultados e a definição de protocolos clínicos baseados em evidências robustas.

Outro ponto crítico é a escassez de estudos que integrem análise radiográfica e avaliação clínica detalhada, incluindo testes funcionais e estéticos, bem como a falta de padronização na classificação das malformações radiculares e dentárias. Grande parte da literatura concentra-se em populações específicas, limitando a compreensão sobre fatores demográficos, genéticos e ambientais que podem influenciar os efeitos tardios. Estudos de coortes mais amplas e metodologias padronizadas são necessários e devem ser abordadas em futuras pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de desenvolvimento dentário do paciente oncológico deve ser avaliado em conjunto com a idade cronológica da criança, para minimizar os efeitos da terapia antineoplásica e melhorar a qualidade de vida desses pacientes. As alterações dentárias mais frequentes em pacientes sobreviventes do câncer são: malformação radicular, microdontia e agenesia. O acompanhamento radiográfico torna-se essencial, pois o diagnóstico precoce de alterações dentárias possibilita o planejamento adequado e intervenção em tempo oportuno.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da UPE, entidade do Governo do Estado de Pernambuco voltada para o fomento ao Ensino, Pesquisa e a Extensão. Agradecimento do Suporte e Financiamento do Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFA/UPE) no edital da PROEC - Pró-Reitoria de Extensão e Cultura nº 01/2025.

REFERÊNCIAS

1. AL-ANSARI S, et al. Tooth Formation as Experimental Model to Study Chemotherapy on Tissue Development: Effect of a Specific Dose of Temozolomide/Veliparib. Genes, 2022; 13(7): 1198-1205.
2. BOWER J, et al. Acute and chronic effects of adjuvant therapy on inflammatory markers in breast cancer patients. JNCI Cancer Spectrum, 2022; 6.
3. CADILHO J. et al. Effects of radiation therapy on the morphology and composition of root dentin and cementum in primary teeth. Brazilian Oral Research, 2025; 39(1): 26-36.
4. CHIBUEZE EC, et al. Zika virus infection in pregnancy: a systematic review of disease course and complications. Reprod Health. 2017; 14(1): 28-33.
5. DE ALMEIDA HCR, et al. Bone age and dental late effects in childhood cancer survivors: Radiographic findings in a Brazilian sample. International Journal of Paediatric Dentistry, 2025; 35(1): 45–56.
6. DUARTE MEQ, et al. Fatores associados à cronologia de erupção de dentes decíduos – Revisão de Literatura: Erupção de dentes decíduos e fatores associados. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, 2011; 9(1): 139-151.
7. GEBAUER J, et al. Long-term endocrine and metabolic consequences of cancer treatment: a systematic review. Endocrine Reviews, 2018; 40(3): 711–767.
8. GU X, et al. Chemotherapeutic and targeted drugs-induced immunogenic cell death in cancer models and antitumor therapy: an update review. Frontiers in Pharmacology, 2023; 14.
9. KANG C, et al. Clinical Risk Factors Influencing Dental Developmental Disturbances in Childhood Cancer Survivors. Cancer Res Treat, 2018; 50(3): 926-935.
10. KAMEL A, et al. The role of dental oncology in cancer care: a critical component of comprehensive treatment, education, and interdisciplinary collaboration – a narrative review. Journal of Cancer Education, 2025; 3(1): 1-10.

11. KASTE SC, et al. Impact of radiation and chemotherapy on risk of dental abnormalities: A report from the childhood cancer survivor study. Cancer, 2009; 115(24): 5817-5827.
12. LONGO B, et al. Antineoplastic therapy in childhood cancer patients presents a negative impact in the periodontal tissues: a cohort study. Clinical Oral Investigations, 2023; 27: 6637-6644.
13. LOPES J, et al. Chemotherapy and Radiotherapy Long-Term Adverse Effects on Oral Health of Childhood Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cancers, 2023; 16(1): 110-116.
14. LUSTBERG M, et al. Mitigating long-term and delayed adverse events associated with cancer treatment: implications for survivorship. Nature Reviews Clinical Oncology, 2023; 1–16.
15. MUNHOZ L, et al. Head and neck radiotherapy-induced changes in dentomaxillofacial structures detected on panoramic radiographs: A systematic review. Imaging Science in Dentistry, 2021; 51(4): 223-235.
16. NOLLA CM. The development of the human dentition. ASDC J Dent Child, 1960; 27: 254-266.
17. PAHO. 1902. In: ORGANIZAÇÃO Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. Disponível em: https://www.paho.org/en/campaigns/international-childhood-cancer-day. Acessado em: 25 de julho de 2025.
18. PATRICIO FB, et al. Fatores associados à cronologia de erupção dos dentes decíduos: revisão integrativa. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2021; 13(1): e6074.
19. PROC P, et al. Dental Anomalies as Late Adverse Effect among Young Children Treated for Cancer. Cancer Res Treat. 2016; 42(2): 658-667.
20. PUWANUN S, KRIANGKRAI R. Long-Term Oro-Dental Effects of Chemotherapy in a Pediatric Patient: A Case Study and a Proposed Oral Care Protocol. Journal of Clinical Medicine, 2025; 14(2): 603-608.
21. QUISPE RA, et al. A case-control study of dental abnormalities and dental maturity in childhood cancer survivors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol., 2019; 128(5): 498-505.
22. RITWIK P, CHRISENTERY-SINGLETON T. Oral and dental considerations in pediatric cancers. Cancer and Metastasis Reviews, 2020; 39(1): 43-53.
23. SCHMIDT ME et al. Late effects, long-term problems and unmet needs of cancer survivors. International Journal of Cancer, 2022; 151: 1280–1290.
24. SILVEIRA FM, et al. Impacto do tratamento quimioterápico na qualidade de vida de pacientes oncológicos. Acta Paul Enferm. 2021; 34(2): 583-594.
25. SIMMER JP. Dental Enamel Formation and Its Impact on Clinical Dentistry. Journal of Dental Education. 2001; 65(1): 896-905.
26. SUH E, et al. Late mortality and chronic health conditions in long-term survivors of early- adolescent and young adult cancers: a retrospective cohort analysis from the Childhood Cancer Survivor Study. Lancet Oncol., 2020; 21(3): 421- 435.
27. TANEM KE, et al. Oral and dental late effects in long-term survivors of childhood embryonal brain tumors. Supportive Care in Cancer, 2022; 30: 10233–10241.
28. YAN H, et al. Anticancer therapy-induced adverse drug reactions in children and preventive and control measures. Frontiers in Pharmacology, 2024; 15.
29. ZAHNREICH S, SCHMIDBERGER H. Childhood cancer: occurrence, treatment and risk of second primary malignancies. Cancers, 2021; 13.
30. ZULIJANI A, et al. Oligomicrodontia in a pediatric cancer survivor after chemotherapy: a case report. Healthcare, 2022; 10(1): 1521-1530.