

## Reabsorções radiculares relacionadas ao reimplante do elemento dentário avulsionado: uma revisão integrativa

Root resorption related to avulsed tooth reimplantation: an integrative review

Reabsorción radicular relacionada con el reimplante de dientes avulsionados: una revisión integradora

Recebido: 16/02/2022 | Revisado: 22/02/2022 | Aceito: 01/03/2022 | Publicado: 11/03/2022

**Myllenna Nayara de França Alves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7544-2730>

Faculdade Nova Esperança, Brasil

E-mail: [dramyllennaalves@gmail.com](mailto:dramyllennaalves@gmail.com)

**Herrison Félix Valeriano da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6714-3151>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [herrison.felix.vds@gmail.com](mailto:herrison.felix.vds@gmail.com)

**Niebla Bezerra de Melo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0571-8006>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [nieblabezerra@hotmail.com](mailto:nieblabezerra@hotmail.com)

**Rebeca Cecília Vieira de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7963-051X>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: [rebecacvsouza@gmail.com](mailto:rebecacvsouza@gmail.com)

**Fernanda Clotilde Mariz Suassuna**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5846-288X>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [fernandacosta3@hotmail.com](mailto:fernandacosta3@hotmail.com)

**Yuri Victor de Medeiros Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9674-8907>

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [yurimartins@facene.com](mailto:yurimartins@facene.com)

**Jussara da Silva Barbosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6123-5266>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [jussara.barbosa@facene.com.br](mailto:jussara.barbosa@facene.com.br)

### Resumo

O objetivo deste estudo foi compreender, por meio de evidências científicas, os tipos de reabsorções radiculares advindas do reimplante do elemento dental avulsionado, além de analisar os fatores que contribuem para o seu desenvolvimento. Foram realizadas consultas nas bases de dados *PubMed* e LILACS, utilizando as palavras-chave: "Root resorption", "Toothreimplantation", "Incidence" e "Avulsion", com o auxílio do operador booleano "AND". Foram incluídos na pesquisa artigos publicados na base de dados nos últimos cinco anos em inglês. A busca resultou em 461 artigos, restando 94 após a seleção de artigos publicados de 2016 a 2021. A seleção dos artigos foi guiada pela leitura dos títulos e resumos, sendo selecionados 22 artigos para leitura na íntegra. Por fim, 8 artigos foram incluídos nesta revisão integrativa, correspondendo aos critérios de elegibilidade. Apesar da falta de padronização dos estudos, foi visto que a RR relacionada ao reimplante de dentes avulsionados apresentou maior incidência para RR externa. Quanto aos tipos de RR externa, os artigos apresentaram maior incidência por RR por substituição, assim como sua relação nos casos dos dentes perdidos/extraídos. Contudo, nem todos os estudos classificaram os fatores relacionados à RR, dificultando uma análise de subgrupo para determinar a maior relação de causa e perda dos elementos dentários. Logo, é preciso que novos estudos de análises clínicas sejam realizados de forma padronizada, para que assim seja feita uma análise mais precisa da incidência, assim como das razões pelas quais os elementos dentais desenvolveram e foram perdidos/extraídos por RR.

**Palavras-chave:** Reimplante dentário; Avulsão dentária; Reabsorção da raiz.

### Abstract

The purpose of this study was to understand, through scientific evidence, the types of root resorption arising from the reimplantation of avulsed tooth, and to analyze the factors that contribute to its development. PubMed and LILACS databases were searched using the keywords "Root resorption", "Toothreimplantation", "Incidence" and "Avulsion"

using the Boolean operator "AND". The search included articles published in the database in the last five years in English. The search resulted in 461 articles, leaving 94 articles after the selection of articles published from 2016 to 2021. The selection of articles was guided by reading the titles and abstracts, and 22 articles were selected for reading in full. Finally, 8 articles were included in this integrative review, corresponding to the eligibility criteria. Despite the lack of standardization of studies, it was found that RR related to the reimplantation of avulsed teeth had a higher incidence of external RR. As for the types of external RR, the articles showed higher incidence for RR by replacement, as well as its relationship in cases of lost/extracted teeth. However, not all studies classified the factors related to RR, making it difficult to perform a subgroup analysis to determine the major causal relationship and tooth loss. Therefore, further clinical analysis studies need to be conducted in a standardized manner, so that a more accurate analysis of the incidence as well as the reasons why dental elements developed and were lost/extracted by RR can be performed.

**Keywords:** Tooth reimplantation; Tooth avulsion; Root resorption.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue conocer, a través de la evidencia científica, los tipos de reabsorción radicular resultantes del reimplante por avulsión dental, y analizar los factores que contribuyen a su desarrollo. Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed y LILACS utilizando las palabras clave "Root resorption", "Toothreimplantation", "Incidence" y "Avulsion", con la ayuda del operador booleano "AND". La búsqueda incluyó artículos publicados en la base de datos en los últimos cinco años en inglés. La búsqueda dio como resultado 461 artículos, quedando 94 tras la selección de artículos publicados entre 2016 y 2021. La selección de artículos se guió por la lectura de los títulos y resúmenes, siendo seleccionados 22 artículos para su lectura completa. Finalmente, se incluyeron 8 artículos en esta revisión integradora, correspondientes a los criterios de elegibilidad. A pesar de la falta de estandarización de los estudios, se encontró que el RR relacionado con el reimplante de dientes avulsionados mostró una mayor incidencia de RR externo. En cuanto a los tipos de RR externa, los artículos mostraron una mayor incidencia para la RR por sustitución, así como su relación en los casos de dientes perdidos/extraídos. Sin embargo, no todos los estudios clasificaron los factores relacionados con el RR, lo que dificulta un análisis de subgrupos para determinar la principal relación causal y la pérdida de dientes. Por lo tanto, es necesario que se realicen nuevos estudios de análisis clínicos de forma estandarizada, para poder realizar un análisis más preciso de la incidencia, así como de las razones por las que los elementos dentales se desarrollaron y se perdieron/extrajeron por RR.

**Palabras clave:** Reimplante dental; Avulsión de diente; Resorción radicular.

## 1. Introdução

Segundo Beretta *et al.* (2017), o trauma pode ser definido como um conjunto de alterações de origem e proporções variadas, provocadas por razões físicas. Os traumas dentais podem acometer, além de dentes, outras estruturas de suporte decorrentes do impacto causado contra eles, como o osso alveolar, o ligamento periodontal e tecidos adjacentes (Rodrigues *et al.*, 2010).

O trauma dentário tem maior prevalência em dentes anterossuperiores, incluindo incisivos e caninos, visto que sofrem os maiores impactos, considerando-se sua posição na arcada dentária, o que caracteriza maior risco em indivíduos que possuem má oclusão (Sanchez *et al.*, 2019). Além disso, Sanabe *et al.* relata que este tipo de incidente ocorre com maior frequência em crianças e adolescentes, e é de extrema importância para um bom prognóstico o conhecimento da necessidade da agilidade para o atendimento de urgência e da conduta correta frente ao trauma.

Dentre as lesões que o trauma pode ocasionar no elemento dentário, pode-se destacar desde uma fratura simples em esmalte, até a perda completa do elemento para fora do alvéolo (avulsão), podendo ocorrer de forma isolada ou associada, como a fratura de coroa e raiz (Lima *et al.*, 2015).

Com isto, as lesões dentárias ocasionadas pelo trauma podem ser classificadas em: Fratura de esmalte; Fratura de esmalte envolvendo dentina; Fratura de esmalte com exposição pulpar; Fratura corono-radicular, envolvendo coroa e raiz simultaneamente; Fratura radicular de forma isolada; Fratura do osso alveolar; Luxação (que pode ser subclassificada em: Concussão; Subluxação; Luxação lateral, Luxação intrusiva e Luxação extrusiva), a qual afeta tanto o dente quanto o tecido periodontal; Avulsão, considerada uma lesão dentária grave, caracterizada pelo deslocamento total do elemento para fora do alvéolo (Lima *et al.*, 2015; Barros *et al.*, 2019; Andreasen *et al.*, 2019; Muller *et al.*, 2020).

Portanto, é importante o acompanhamento imediato por um cirurgião-dentista, onde este irá traçar um plano de tratamento de acordo com a extensão e maturidade dos elementos comprometidos (Hammel & Fischel, 2019).

Frente ao trauma dentário com avulsão, o replante é um tratamento conservador e de baixo custo, sendo caracterizado pelo reposicionamento do dente no alvéolo dentário, o qual proporciona a preservação do osso alveolar e o aumento da perspectiva de salvar o elemento dentário, além de permitir estética e melhor qualidade de vida ao paciente (Rodrigues, Rodrigues & Rocha, 2010; Fouad *et al.*, 2020; Lauridsen *et al.*, 2020).

Contudo, alguns estudos apontam complicações que podem se desenvolver diante deste tratamento, como danos aos tecidos do ligamento periodontal, assim como da polpa, ocorrendo o rompimento dos vasos e nervos do forame apical, acarretando a necrose dos tecidos pulpares (Pohl *et al.*, 2005).

O manuseio cauteloso, através da coroa do dente avulsionado e o replante imediato no alvéolo podem contribuir fortemente no prognóstico, permitindo o reparo inicial imediato do tecido, evitando assim danos às células do ligamento periodontal, quando seguido corretamente (Vaconcelos *et al.*, 2001).

No entanto, em sua maioria, o replante dental imediato não é realizado devido à falta de informação. Com isto, em segundo plano e com maior frequência, o dente é levado ao cirurgião dentista para o replante em consultório com atendimento de urgência. Para isso, faz-se necessário manter o elemento dentário úmido, com intuito de preservar a vitalidade do ligamento periodontal, colocando-o imediatamente em um meio de armazenamento de transporte adequado (leite, soro, saliva, solução salina balanceada Hank's, entre outros), deixando-o até o replante, considerando-se que o período extra-alveolar, o meio de armazenamento e o tempo de seca podem colaborar para o desenvolvimento de sequelas futuras (Lima *et al.*, 2015; Adnan, 2018).

A reabsorção radicular (RR) é uma complicação que pode ocorrer após o replante de dentes avulsionados, podendo ser classificada em RR Externa e RR Interna. A RR externa ocorre em maior frequência, principalmente em casos de danos graves iniciais ao ligamento periodontal e ao cimento, assim como se existir infecção no espaço pulpar antes da revascularização espontânea (Souza *et al.*, 2018; Andreasen *et al.*, 2019; Lauridsen *et al.*, 2020; Ferreira, 2020). Além disso, a RR externa pode ser subclassificada em RR de Superfície, RR Inflamatória e RR por Substituição (anquilose) (Andreasen & Andreasen, 2007; Souza, 2018).

Assim, esta revisão integrativa tem como o objetivo compreender, por meio de evidências científicas, os tipos de reabsorções radiculares advindas do replante do elemento dental avulsionado, além de analisar os fatores que contribuem para o desenvolvimento das mesmas.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, documental e descritiva, do tipo revisão integrativa de literatura. Foram analisados artigos com relevância científica, contribuindo com o conhecimento e análise da incidência das reabsorções radiculares relacionadas ao replante de dentes avulsionados, seguindo esta questão norteadora: “Qual a incidência de reabsorções radiculares em elementos dentários reimplantados?”.

Para levantamento dos artigos, foi realizada uma busca eletrônica de publicações nas bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e PubMed (*US National Library of Medicine*), utilizando as palavras-chave: “*Root resorption*”, “*Toothreimplatation*”, “*Incidence*” e “*Avulsion*”. Realizou-se a busca, em ambas as bases de dados, utilizando-se combinações dos descritores, com o auxílio do operador booleano “AND” (Figura 1).

Foram incluídos para a busca: a) artigos relacionados aos objetivos desta pesquisa; b) estudos clínicos; c) artigos publicados e incluídos na base de dados nos últimos cinco anos, ou seja, de 2016 a 2021; d) artigos no idioma inglês. Foram

adotados os seguintes critérios de exclusão: a) artigos não relacionados ao tema; b) estudos indisponíveis na íntegra; c) monografias, dissertações e teses; d) relato de casos; e) revisão de literatura; f) estudos laboratoriais.

Para seleção dos artigos, foi realizada a leitura do título e selecionados aqueles que tinham relação ao objetivo deste estudo. Em seguida, foram analisados os resumos, selecionando para leitura do artigo os que estavam relacionados à temática em estudo.

A realização do levantamento bibliográfico ocorreu no mês de agosto de 2021. Foram lidos, na íntegra, 22 artigos, dentre os quais 8 foram selecionados, pois correspondiam aos critérios de inclusão da revisão e respondiam à questão norteadora do estudo. Os artigos encontrados foram identificados e apresentados conforme os dados apresentados na Tabela 1.

Os artigos selecionados foram organizados na Tabela 1, apresentando os principais dados metodológicos dos estudos incluídos nesta revisão integrativa de literatura, tais como: Autor; Ano; País; Título; Tipo de estudo; Objetivo; Resultados ou Conclusões.

Foram distribuídos na Tabela 2 os principais resultados dos artigos incluídos, para elaboração e síntese dos resultados do presente estudo, tais como: Amostra; idade; período de observação do estudo; maturidade da raiz; tempo extra-alveolar; meio de armazenamento; presença de reabsorção; perda dos elementos.

**Tabela 1.** Principais dados metodológicos e resultados extraídos dos estudos incluídos.

AUTOR	ANO	PAÍS	TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	CONCLUSÕES OU RESULTADOS
<b>Linnet al.</b>	(2016)	Estados Unidos	<i>Occurrence and timing of complications following traumatic dental injuries: a retrospective study in adental trauma department.</i>	Estudo clinic retrospectivo	Explorar o padrão de ocorrências de complicações resultantes de lesões dentárias traumáticas em relação ao número de anos desde o momento da lesão até seu primeiro diagnóstico, e outras características contribuintes, como desenvolvimento da raiz e características do trauma.	A complicação mais frequente relacionada à avulsão foi a RR anquilótica (50%), diagnosticada após uma mediana TIC (Tempo desde a lesão até o diagnóstico) de 1,18 anos. Ápices abertos na ocorrência do trauma foram observados em 52 dentes. Destes, 54,9% experimentaram necrose pulpar e RR inflamatória de 9,8% com TIC mediano de 1,63 anos.
<b>Roskampetal.</b>	(2017)	Brasil	<i>Types of external Root Resorption of Replanted Teeth: Analysis of the Clinical Aspects and of Interleukin-4 Gene Polymorphisms Involvement.</i>	Ensaio clínico	Investigar a associação de variáveis clínicas e polimorfismos em Interleucina 4 com tipos de reabsorção de dentes replantados após 1 ano de acompanhamento.	62,2% da amostra permaneceu sem reabsorção, 14,2% apresentou reabsorção radicular externa inflamatória, 7,9% apresentaram reabsorção radicular por substituição, 15,7% foram extraídos por causa de reabsorção inflamatória externa muito grave.
<b>Roskampetal.</b>	(2017)	Brasil	<i>Influence of atopy in the Outcome of Avulsed and Replanted Teeth during 5 Years of Follow-up.</i>	Ensaio clínico	Avaliar o resultado de 5 anos do replante em pacientes não atópicos e pacientes atópicos, ou seja, aquele que é portador de um perfil imunológico tendencioso T-helper 2 (Th2).	44 (50%) dentes foram extraídos, sendo 13 (21%) devido a inflamação, 15 (24,2%) devido a RR de substituição, e 3 (4,8%) por doença periodontal. Os demais 44 (50%) dentes permaneceram em seus alvéolos após 5 anos de replantação. Contudo, 19 (30,6%) apresentou RR, sendo 10 (16,1) RR inflamatória e 9 (14,5%) RR por substituição. 12 (19,4) não apresentaram RR. Dos 24 dentes que desenvolveram RR por substituição, 4 foram extraídos em pacientes atópicos após 5 anos.
<b>Roskampetal.</b>	(2018)	Brasil	<i>Analysis of the association of clinical factors and IL4 gene polymorphisms with root resorption in avulsed teeth after 1 year of replantation.</i>	Ensaio clínico	Investigar a associação de variáveis clínicas e polimorfismos (SNPstg) no gene interleucina 4 (IL4) como prognóstico de dentes avulsionados e replantados.	Uma diferença significativa foi observada em relação ao meio de armazenamento até o replante, em relação à ausência ou presença de reabsorção/perda dentária, tendo resultados positivos para os que foram armazenados em meios favoráveis (leite ou alvéolo) e negativos para meios desfavoráveis (extra alveolar).
<b>Costeetal.</b>	(2019)	Brasil	<i>Survival of Replanted Permanent Teeth after Traumatic Avulsion</i>	Ensaio clínico	Realizar uma análise da sobrevida dos dentes permanentes replantados e determinar os fatores de prognósticos clínicos e demográficos	A idade e o armazenamento extra-alveolar (leite) contribuíram para o prognóstico positivo dos elementos. A reabsorção radicular externa foi observada em 91,1% dos casos, sendo a RR por substituição observada em sua maioria.
<b>Wang; Wang; Qin</b>	(2019)	China	<i>A retrospective study of survival of 196 replanted Permanent teeth in children.</i>	Estudo clinico retrospectivo	Avaliar os fatores que afetam a sobrevida de dentes replantados em crianças	21,4% tiveram cicatrização funcional, 23% apresentaram RR inflamatória e 55,6% apresentaram RR por substituição.
<b>Muller et al.</b>	(2020)	Alemanha	<i>Survival and complication analyses of avulsed and replanted permanent teeth.</i>	Estudo clinic retrospectivo	Analisar o prognóstico para avulsão de dentes permanentes replantados em relação à longevidade e complicações em relação a variáveis influentes relevantes.	Um terço dos dentes avulsionados replantados foram perdidos durante o período médio de observação, e um de quatro dentes replantados apresentaram cicatrização funcional. Os dentes foram perdidos mais cedo em casos ligados a processos de RR inflamatória do que nos casos ligados a RR por substituição.
<b>Zhang; Zhang; Gong</b>	(2020)	China	<i>Treatment of avulsed immature permanent teeth in Beijing China: A retrospective comparison between 2008 and 2015</i>	Ensaio clínico	Descrever os fatores associados à lesão por avulsão e tratamento de dentes permanentes imaturos. Além disso, tem como objetivo comparar as diferenças da taxa de sobrevivência e gestão dos dentes avulsionados entre dois grupos com diferentes períodos de acompanhamento	A incidência da RR por substituição foi de 30,5% e a da RR inflamatória foi 22,5%.

Fonte: Autores.

### 3. Resultados

Utilizando a estratégia de pesquisa, foi possível identificar 461 artigos através da busca primária. Contudo, 94 estudos foram publicados nos últimos 5 anos, correspondendo aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos neste estudo, sendo selecionados para que fosse realizada a leitura dos resumos dos mesmos. Destes, 22 artigos foram selecionados para leitura íntegra, e 14 foram posteriormente excluídos por não corresponderem aos critérios de inclusão. Com isso, 8 artigos foram incluídos para esta revisão integrativa.

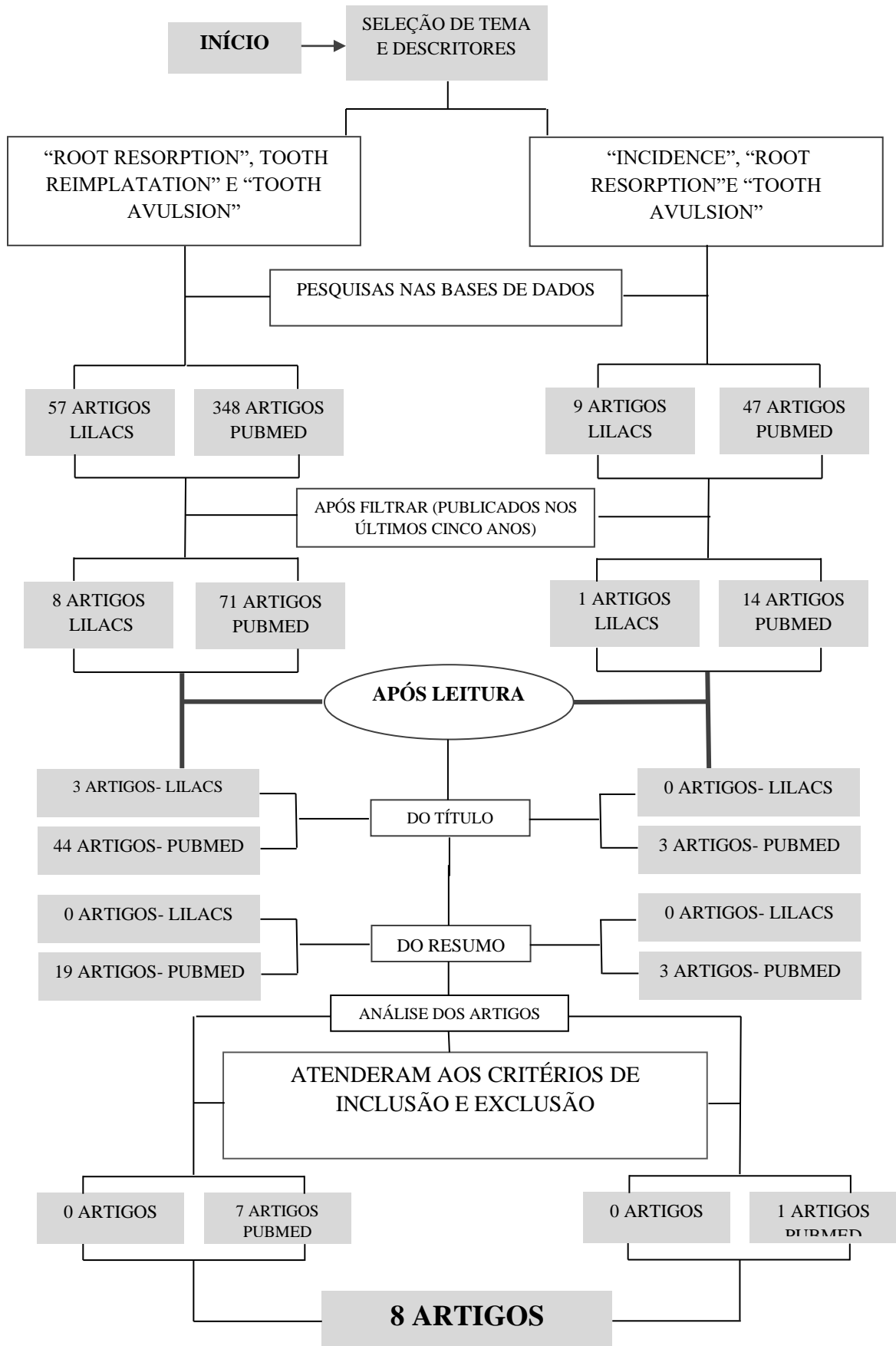
A reabsorção radicular relacionada a dentes avulsionados e reimplantados foi analisada em 8 estudos (Muller et al., 2020; Lin et al., 2016; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2018; Coste et al., 2019; Wang, Wang & Qin, 2019). Os tamanhos das amostras variaram de 40 a 576 dentes avulsionados e reimplantados, totalizando em 1431 dentes. A idade do paciente no momento da lesão variou entre 5 e 82 anos. 62,5% dos estudos classificaram os dentes afetados em maduros e imaturos, variando entre 49% a 87%, e 13% a 51%, respectivamente (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2018; Coste et al., 2019; Wang et al., 2019).

O meio de armazenamento (seco, solução salina, leite, soro, água, saliva, gelo, intraoral) (Muller et al., 2020; Wang et al., 2019; Zhang et al., 2020) e/ou tempo extraoral maior que 1 (uma) hora (47,87% - 89,8%) (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Roskamp, 2018), até o momento do reimplante, foi relatado e especificado em 3 estudos. Logo, notou-se que o meio de armazenamento mais frequente foi o seco (média=29,99%) (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Coste et al., 2019), seguido por leite (média=13,28%) (Muller et al., 2020; Coste et al., 2019).

Todos os artigos informaram dados sobre RR externa, mas nenhum deles relatou a presença de RR interna. Desta forma, sete deles relataram dados sobre RR por substituição tal como sobre RR inflamatória (Muller et al., 2020; Lin et al., 2016; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2017; Coste et al., 2019; Wang et al., 2019; Zhang et al., 2020). 6 demonstraram resultados com ausência de reabsorção ou cura periodontal (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2018; Coste et al., 2019; Wang et al., 2019), e um não especificou o tipo, classificando como Rrexterna (Roskamp et al., 2018). Logo, a incidência de RR de substituição variou entre 7,9 % e 65,8%. A incidência da RR inflamatória variou entre 6,8% e 37,09%.

6 estudos relataram a extração de dentes devido à presença de reabsorção radicular, no qual os resultados variaram de 7,65% a 50% de dentes perdidos (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2018; Coste et al., 2019; Wang et al., 2019). Dentre eles, 2 não especificaram o tipo de reabsorção (Roskamp et al., 2018; Wang et al., 2019), 3 apresentaram a prevalência da perda por RR por substituição, variando de 22,69% a 48,39% (Muller et al., 2020; Roskamp et al., 2017; Roskamp et al., 2018), e um apresentou a perda exclusiva por RR inflamatória grave (100%) (Roskamp et al., 2017).

**Figura 1:** Fluxograma para exemplificar a busca dos artigos.



Fonte: Autores.



**Tabela 2:** Principais resultados encontrados nos artigos incluídos no presente estudo.

ARTIGOS	NÚMERO DA AMOSTRA	IDADE	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO	DESENVOLVIMENTO DA RAIZ	+ DE 1 HORA EM MEIO EXTRA ALVEOLAR	MEIO DE ARMAZENAMENTO	SEM RR / CURA PERIODONTAL	RR INTERNA	RR EXTERNA	RR POR SUBSTITUIÇÃO	RR INFLAMATÓRIA	PERDIDO/EXTRAÍDO
Lin <i>et al.</i>	74 dentes	6-69 anos	1-12 anos	NE	NR	NR	NR	NR	56,76%	50%	6,8%	NR
Roskampet <i>al.</i>	127 dentes	17 anos (média)	NR	Maduro=76,4% Imaturo=23,6%	53,5%	NE	62,2%	NR	22,04%	7,9%	14,2%	15,7% [100% - RR inflamatória grave]
Roskampet <i>al.</i>	88 dentes	13 anos (media)	5 anos	NR	NR	NR	19,35%	NR	75,80%	38,71%	37,09%	50% [48,39% - RR por substituição; 41,93% - RR inflamatória]
Roskampet <i>al.</i>	94 dentes	5-50 anos	1 ano	Maduro=73,4% Imaturo=26,6%	47,87%	Seco=44,68% Solução Salina=7,44% Gelo=3,19% Desconhecido=2,12% Água=1,06%	57%	NR	28%	NR	NR	15,0% [NE]
Costeet <i>al.</i>	576 dentes	5,1-73,2 anos	5,5 anos	Maduro=87,0% Imaturo=13,0%	NE	Seco=41,2% Leite=23,5% Soro=18,6% Água=13,4% Saliva=3,3%	8,9%	NR	91,1%	65,8%	25,4%	24,5% [22,69% - RR por substituição; 14,89% - RR inflamatória]
Wang; Wang; Qin	196 dentes	6-16 anos	4 anos	Maduro=71,43% Imaturo=28,57%	NE	NE	21,4%	NR	78,57%	55,6%	23%	7,65% [NE]
Muller <i>et al.</i>	49 dentes	5-82 anos	3,5 anos	Maduro=49,0% Imaturo=51,0%	89,8%	Leite=16,33% Solução Salina=8,16% Água=4,08% Seco=4,08% Intraoral=2,04%	26,5%	NR	73,47%	51%	22,5%	34,7% [35,29% - RR por substituição; 64,70% - RR inflamatória]
Zhang; Zhang.; Gong	40 dentes	7-11 anos	1,5-10 anos	NR	NE	NR	NR	NR	52,50%	30,5%	22,5%	NR

NE= não especifica; NR= não relata; Source: Authors.



#### 4. Discussão

De acordo com Souza *et al.* (2018), entre os tipos de traumatismos dentários, a avulsão é classificada como uma lesão dentária mais grave, principalmente quando acomete dentes permanentes. Além disso, o trauma dentário ocorre com maior frequência em crianças e adolescentes, mas também é observado em outras faixas etárias (Bucher *et al.*, 2013).

De acordo com os dados levantados no presente estudo, a idade dos indivíduos quando tiveram seus dentes avulsionados, provocados por trauma dentário, variou de 5 a 82 anos. No entanto, o número de dentes afetados, referente à idade, não foi relatado individualmente, impossibilitando uma análise com maior precisão. Porém, 5 dos 8 estudos incluídos (62,5%) classificaram os dentes em maduro e imaturo (Muller *et al.*, 2020; Roskamp *et al.*, 2017; Roskamp *et al.*, 2018; Coste *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2019), evidenciando que os dentes que possuíam a formação da raiz completa foram os mais acometidos, tendo incidência em 80% destes estudos.

É importante ressaltar que dentes com formação da raiz imatura (ápice aberto) podem apresentar maior taxa de revascularização pulpar, conseqüentemente, diminuindo a chance de desenvolvimento de RR inflamatória, além de apresentar melhor cicatrização dos ligamentos periodontais, proporcionando um melhor prognóstico (Rodrigues *et al.*, 2010). Todavia, os artigos incluídos neste estudo mostraram poucas diferenciadas complicações entre dentes maduros e imaturos, sendo a revascularização relacionada quando o dente foi armazenado ao leite e/ou permaneceu no meio extra-alveolar até 1 hora.

Todos os dentes avulsionados nos artigos, incluídos no presente estudo, haviam sido reimplantados. Porém, Coste *et al.* ressalta que vários fatores podem afetar negativamente o sucesso a longo prazo do reimplante. Além disso, o estudo de Roskamp *et al.* (2017) relata que a RR pode ocorrer após o reimplante, estando relacionada diretamente ao manejo do dente avulsionado, o tempo extra alveolar e o meio de armazenamento.

Logo, notou-se que dentre os estudos selecionados, 3 (37,5%) (Muller *et al.*, 2020; Roskamp *et al.*, 2018; Coste *et al.*, 2019) classificaram o meio de armazenamento onde os dentes ficaram até o momento do reimplante, mostrando que o armazenamento a seco apresentou-se com os maiores resultados nos estudos, quando comparado aos resultados dos demais meios de armazenamento, sendo classificado como o primeiro meio de armazenamento mais utilizado em dois estudos (Roskamp *et al.*, 2017; Coste *et al.*, 2019), e no estudo de Muller *et al.* (2020), foi classificado como o terceiro meio de armazenamento mais utilizado.

Contudo, isso pode afetar diretamente e de forma negativa no prognóstico do reimplante, tal como no desenvolvimento de RR, visto que pode acarretar danos ao ligamento periodontal. Conforme relatado no estudo de Ishida *et al.* (2014), que sugere que o tempo extra alveolar deve ser inferior a 30 min, para que se tenha maior probabilidade de sucesso do tratamento, após isso (>30min), o ligamento periodontal pode danificar-se gravemente, chegando até a necrose, principalmente quando o tempo for superior a uma hora.

De acordo com Coste *et al.* (2019), o leite é um meio de armazenamento mais adequado para dentes avulsionados, devido a sua combinação única de nutrientes e pH fisiológico. Logo, demonstrou-se que os dentes armazenados sem leite em seu período extra alveolar apresentaram resultados melhores em seu prognóstico, diminuindo a taxa de perda dos dentes reimplantados em 56,4%, quando comparados com os que foram mantidos a seco. Em contradição, o estudo de Muller *et al.*<sup>8</sup> apresentou perda significativa (50%) dos dentes armazenado em leite, sendo 62,5% destes por RR por substituição e 37,5% por RR inflamatória.

Radiograficamente, a RR inflamatória foi definida por Roskamp *et al.* (2017), como uma radiolucidez em forma de tigela, na área da RR, notando-se perda óssea adjacente. Enquanto na RR por substituição, notou-se o inverso disso, sendo caracterizado pela presença de osso, mas apresentou a perda do ligamento periodontal na área da RR.

Notou-se a ausência da RR interna nos resultados dos artigos incluídos neste estudo, corroborando com os estudos de Souza *et al.* (2018), Andreasen e Tsilingaidis (2019), e Lauridsen *et al.* (2020), os quais apontam que a RR externa se apresenta em maior frequência, quando comparada com a RR interna, ocorrendo de forma relativamente rara.

Diante disto, a RR externa apresentou sua incidência em mais da metade das amostras de cada estudo incluído nesta revisão, com ressalva do estudo de Roskamp *et al.* (2017), que apresentou 22,04% de seu grupo amostral com presença de RR externa.

Entre os estudos incluídos, o estudo de Roskamp *et al.* (2018), foi o único estudo que não especificou o tipo de RR externa. Quanto aos que especificaram (Muller *et al.*, 2020; Lin *et al.*, 2016; Roskamp *et al.*, 2017; Roskamp *et al.*, 2017; Coste *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2019; Zhang *et al.*, 2020), a RR foi subclassificada em RR inflamatória e RR por substituição, apresentando índices mais altos para esta. Porém, no estudo de Roskamp *et al.* (2017) a taxa de RR inflamatória apresentou-se mais alta quando comparada a RR por substituição (7,9% RR por substituição; 14,2% RR inflamatória).

Seis dos oito estudos relataram elementos sem dados de RR ou com cura periodontal (Muller *et al.*, 2020; Roskamp *et al.*, 2017; Roskamp *et al.*, 2017; Roskamp *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2019). Logo, vale destacar que no estudo de Roskamp *et al.* (2017), a porcentagem foi mais relevante (62%). O sucesso destes reimplantes foi justificado pelo meio de armazenamento associado, relatando que de 46 dentes que foram colocados em meios favoráveis, 36 permaneceram sem reabsorção e nenhum deles apresentou necessidade de ser extraído.

Além disso, outro estudo realizado por Roskamp *et al.* (2017), mostrou que a taxa de sobrevida dos dentes avulsionados foi de 50%, os demais foram perdidos/extraídos. Contudo, este foi o estudo que apresentou maior índice de perda/extração dentária por RR, sendo destes 41,93% por RR inflamatória e maior predominância na RR por substituição (48,39%).

Wang, Wang e Qin<sup>22</sup> apresentaram menor porcentagem de perda/extração dentária (7,65%), relacionados à RR, quando comparado com os demais artigos incluídos no presente estudo. Porém, no estudo de Wang, Wang e Qin (2019) não foi especificado o tipo de reabsorção associado à perda/extração dentária, impedindo, assim, a análise de forma individual. Oposto a isso, o estudo de Roskamp *et al.* (2017) apresentou a maior porcentagem de perda/extração dentária, sendo em sua maioria causado por RR por substituição (48,39%).

Além disso, vale também destacar outro estudo de Roskamp *et al.* (2017), que apesar de apresentar 15,7% de perda dentária relacionada à RR, todos estes (20 dentes) ocorreram devido a RR inflamatória. Tal perda foi associada ao tempo extra alveolar, visto que 19 dos elementos perdidos, faziam parte do grupo amostral que tiveram seu tempo extra alveolar superior a uma hora, corroborando novamente com o estudo de Ishida *et al.* (2014).

Por fim, vale salientar que foram verificadas diversas dificuldades existentes para elaboração desta revisão de literatura, pois a maior parte dos estudos publicados, nas bases de dados, baseava-se em estudos em animais. Além disso, foi notada a falta de classificação dos estudos em relação às informações sobre o meio de armazenamento, tempo extra alveolar, tipo de RR e sua relação com a perda ou sobrevida dos dentes, influenciando diretamente na determinação da incidência de forma mais precisa.

## 5. Conclusão

Apesar da heterogeneidade dos estudos, foi visto que a RR relacionada ao reimplante de dentes avulsionados teve maior incidência para RR externa, seguida por RR de superfície, RR inflamatória e, por fim, RR interna.

Embora a literatura não seja unânime quanto aos fatores que podem estar relacionados com a incidência da RR, os estudos citam que o tempo extra alveolar é o principal fator para o desenvolvimento de tal complicação após o reimplante dentário de elementos avulsionados. Com isto, foi observado que os dentes que foram expostos ao ar (armazenamento seco)

por longo período (>1 hora) sofreram maiores complicações, desenvolvendo RR, levando por muitas vezes à perda do elemento dentário.

Dessa forma, nota-se a importância da realização de novos estudos clínicos, com métodos padronizados (idade, tempo extra-alveolar, meio de armazenamento, maturidade da raiz, tipo de reabsorção, subclassificando-a, relação perda do elemento), para que se possa avaliar a incidência das RR e os fatores relacionados a elas, para que assim os cirurgiões-dentistas possam diagnosticar e traçar o melhor plano de tratamento. Com isso será possível desenvolver protocolos clínicos de acompanhamento adequados e um prognóstico favorável, baseados em evidências científicas, além de proporcionar ao paciente saúde e qualidade de vida.

## Referências

- Adnan, S. (2018). Which is the most recommended medium for the storage and transport of avulsed teeth? A systematic review? A systematic review. *Dent Traumatol.* 34(2):59-70.
- Andreasen, J., Andreasen, F., & Tsilingaridis, G. (2019). Avulsions. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, ed *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the teeth*, 5ª edição, Oxford, Wiley Ltd. 486-528.
- Andreasen, J., & Andreasen, F. (2007). Lesions of dislocation of permanent teeth: general findings. In Andreasen JO, Andersson L, eds. *Color Book and Atlas of traumatic tooth Injuries*, 4<sup>th</sup>ed Oxford, Reino Unido: BlackwellMunksgaard. 372-403.
- Barros, N. *et al.* (2019) Profiles of Trauma in Primary and Permanent Teeth of Children and Adolescents. *J ClinPediatr Dent.* 43(1):5-10.
- Beretta, R. J. *et al.* (2017). Avulsão dental como resultado de trauma: o grau de conhecimento de profissionais socorristas. *Revista da Faculdade de Odontologia.* Passo Fundo. 22(1): 38-42.
- Bucher, K. *et al.* (2013). Traumatic dental injuries at a German university clinic 2004-2008. *Dent Traumatol.* 29(2):127-33.
- Coste, S. *et al.* (2019). Survival of Replanted Permanent Teeth after Traumatic Avulsion. *Journal of endodontics.* 46(3):370-375.
- Ferreira, D. (2020). Reabsorções Radiculares externas inflamatórias de dentes permanentes reimplantados: Determinantes clínicos e epigenético. *Tese de Pós-graduação em odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas.*
- Fouad, A. *et al.* (2020). International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 36(4):331-42.
- Hammel, J., & Fischel, J. (2019). Dental Emergencies. *Emerg Med Clin North Am.* 37(1):81- 93.
- Ishida, A. *et al.* (2014). Avulsão dentária e fatores relacionados ao prognóstico: estudo retrospectivo de 13 anos. *Arquivos do MUDI.* 18(3):17-28.
- Lauridsen, E., *et al.* (2020). Risk of ankylosis of 400 avulsed and replanted human teeth in relation to length of dry storage: A re-evaluation of a long-term clinical study. *Dent Traumatol.* 36(2):108-16.
- Lima, R. *et al.* (2015). Post-traumatic complications of severe luxations and replanted teeth. *J Contemp Dent Pract.*,16(1):13-9.
- Lin, S. *et al.* (2016). Occurrence and timing of complications following traumatic dental injuries: A retrospective study in a dental trauma department. *J ClinExp Dent.* 8(4):429-36.
- Muller, D. *et al.* (2020). Survival and complication analyses of avulsed and replanted permanent teeth. *Scientific Reports.* 10(1):2841.
- Pohl, Y., Filippi, A., & Kirschner, H. (2005). Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy. *DentTraumatol.* 21(2):93-101.
- Rodrigues, T., Rodrigues, F., & Rocha, J. (2010). Avulsão dentária: Proposta de tratamento e revisão da literatura. *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo.* 22(2):147-53.
- Roskamp, L. *et al.* (2017). Influence of Atopy in the Outcome of Avulsed and Replanted Teeth during 5 Years of Follow-up. *Journal of Endodontic.* 43(1):25-28.
- Roskamp, L. *et al.* (2017). Types of external Root Resorption of Replanted Teeth: Analysis of the Clinical Aspects and of Interleukin-4 Gene Polymorphisms Involvement. *Journal of endodontics.* 43(11):1792-96.
- Roskamp, L. *et al.* (2018). Analysis of the association of clinical factors and IL4 gene polymorphisms with root resorption in avulsed teeth after 1 year of replantation. *International Endodontic Journal.* 51(1):12-19.
- Sanabe, M. *et al.* (2009). Urgências em traumatismos dentários: classificação, características e procedimentos. *Rev. paul. pediatr.* 27(4):447-51.
- Sanchez, L. *et al.* (2019). Types of traumatic dental injuries to the primary dentition and the surface against which they occurred. *Revista Gaúcha de Odontologia.* 67.

- Souza, B., et al. (2018). Incidence of Root Resorption after the Replantation of Avulsed Teeth: A Meta-analysis. *Journal of Endodontic*. 44(8):1216-1227.
- Vasconcelos, B., Fernandes, B., & Aguiar, E. (2001). Reimplante dental. *Ver Cir Traumat Buco- Maxilo-Facial*. 1(2):45-51.
- Wang, G., Wang, C., & Qin, M. (2019). A retrospective study of survival of 196 replanted permanent teeth in children. *Dental Traumatol*. 35(4-5):251-58.
- Zhang, L., Zhang, X., & Gong, Y. (2020). Treatment of avulsed immature permanent teeth in Beijing China: A retrospective comparasion between 2008 and 2015. 36(5):498- 504.