

CAPÍTULO 62

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.62>**ABORDAGEM TERAPÊUTICA COM CÉLULAS CAR-T: AVANÇOS NA ONCOLOGIA E IMPLICAÇÕES CLÍNICA****THERAPEUTIC APPROACH WITH CAR-T CELLS: ADVANCES IN ONCOLOGY AND CLINICAL IMPLICATIONS****ARTHUR DAMACENO CAMARGO COSTA**Graduanda em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**MARIANA MORAIS FARINA**Graduando em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**VITOR GUEDES DA PAIXÃO E MELLO**Graduando em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**CAIO RASSI JUNQUEIRA**Graduando em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**JOÃO VITOR MENDES DA SILVEIRA**Graduando em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**GUILHERME MOHN DIRCEU**Graduando em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás¹**DIOGO MILIOLI**

Docente do curso de medicina da universidade evangélica de goiás

RESUMO

Objetivo: Avaliar os impactos clínicos da aplicação da Terapia CAR-T na imunoterapia de pacientes oncológicos, considerando seu funcionamento no sistema imunológico e as projeções futuras na oncologia. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada a partir de artigos das respectivas bases de dados: PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódico CAPES. A inclusão dos trabalhos contemplou as publicações de 2020 a 2025, o uso de descritores específicos e filtros que incluíram artigos em inglês e português, completos e de acesso gratuito. Por outro lado, trabalhos que não respondiam à pergunta norteadora ou não correspondiam aos fatores de inclusão citados foram excluídos. **Resultados e Discussão:** Os resultados obtidos com a análise dos 22 artigos selecionados demonstram os avanços significativos no tratamento de cânceres hematológicos, como leucemias e linfomas, a partir da Terapia CAR-T, proporcionando respostas clínicas promissoras e um tratamento individualizado, uma vez que as células geneticamente modificadas são do próprio paciente. Contudo, ainda existem limitações importante, como os riscos de liberação de citocinas e neurotoxicidade, além da incerteza quanto à durabilidade das respostas e os impactos na qualidade de vida. Ademais, a aplicação da técnica em casos de tumores sólidos ainda é um obstáculo em estudo, sem contar com os

entraves técnicos e econômicos que têm impossibilitado a implantação do tratamento em larga escala. **Considerações Finais:** Dessa forma, conclui-se que, apesar do potencial transformador da Terapia CAR-T na oncologia, são necessários mais estudos clínicos e avanços tecnológicos para a intensificar sua segurança, eficácia e viabilidade, a fim de consolidá-la como uma alternativa terapêutica acessível e eficiente para diferentes tipos de câncer.

Palavras-chave: Terapia CAR-T; Imunoterapia; Oncologia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the clinical impacts of the application of CAR-T Therapy in the immunotherapy of cancer patients, considering its functioning in the immune system and future projections in oncology. **Methodology:** The research was carried out based on articles from the respective databases: PubMed, Virtual Health Library (BVS) and CAPES Journal. The inclusion of the works contemplated publications from 2020 to 2025, the use of specific descriptors and filters that included articles in English and Portuguese, complete and free access. On the other hand, works that did not answer the guiding question or did not correspond to the inclusion factors mentioned were excluded. **Results and Discussion:** The results obtained with the analysis of the 22 selected articles demonstrate the significant advances in the treatment of hematological cancers, such as leukemia and lymphomas, based on CAR-T Therapy, providing promising clinical responses and individualized treatment, since the genetically modified cells are from the patient himself. However, there are still important limitations, such as the risks of cytokine release and neurotoxicity, in addition to uncertainty regarding the durability of responses and the impacts on quality of life. Furthermore, the application of the technique in cases of solid tumors is still an obstacle under study, not to mention the technical and economic obstacles that have prevented the implementation of the treatment on a large scale. **Final Considerations:** Thus, it is concluded that, despite the transformative potential of CAR-T Therapy in oncology, more clinical studies and technological advances are needed to intensify its safety, efficacy and viability, in order to consolidate it as an accessible and efficient therapeutic alternative for different types of cancer.

Keywords: CAR-T Therapy; Immunotherapy; Oncology.

1 INTRODUÇÃO

O câncer permanece como uma das principais causas de mortalidade em todo o mundo, desafiando constantemente a medicina a buscar tratamentos mais eficazes, personalizados e com menos efeitos colaterais. Nos últimos anos, os avanços na imunoterapia têm transformado o cenário oncológico, oferecendo novas abordagens que potencializam a resposta do sistema imunológico contra as células tumorais. Dentre essas inovações, destaca-se a terapia com células T geneticamente modificadas, conhecida como Terapia CAR-T (Chimeric Antigen Receptor T-cell Therapy).

A Terapia CAR-T representa uma estratégia promissora dentro da imunoterapia, ao modificar geneticamente os linfócitos T do próprio paciente para que reconheçam e destruam células tumorais específicas. Desde sua aprovação para certos tipos de câncer hematológico, como leucemias e linfomas, esta terapia vem sendo amplamente estudada e desenvolvida, com o intuito de ampliar sua eficácia, segurança e aplicabilidade em diferentes tipos de neoplasias, inclusive sólidas.

Entretanto, embora os resultados iniciais sejam animadores, muitos aspectos da Terapia CAR-T ainda demandam investigação, como seus impactos no funcionamento do sistema imunológico, os efeitos adversos associados, a durabilidade das respostas clínicas e as implicações na qualidade de vida dos pacientes. Além disso, as perspectivas futuras incluem desafios técnicos, logísticos e econômicos que precisam ser superados para viabilizar o acesso mais amplo a essa forma de tratamento.

Diante desse cenário, o presente capítulo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, os impactos clínicos da aplicação da Terapia CAR-T na imunoterapia de pacientes oncológicos, considerando seu funcionamento no sistema imunológico, os resultados obtidos até o momento e as projeções para o futuro da oncologia.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um Capítulo de Livro escrito em 2025 que buscou responder à seguinte pergunta norteadora: “Quais os impactos da aplicação da terapia CAR-T na imunoterapia associada ao funcionamento do sistema imunológico em tratamento de pacientes oncológicos?”. Além disso, a estratégia PICO foi aplicada, tendo como P (população): “pacientes oncológicos”, I (intervenção): “Terapia CAR-T (terapia com células T modificadas geneticamente)” e Co (desfecho): “Impacto clínico, eficácia, efeitos adversos, qualidade de vida e perspectivas futuras no tratamento oncológico”.

Os artigos foram pesquisados na Nacional Library of Medicine (NIH) – PubMed, utilizando os descritores e os booleanos: “Immunotherapy, Adoptive” (AND) “Neoplasms” (AND) “Patients”. Foram encontrados 8.699 artigos, e, ao excluir artigos anteriores a 5 anos, 4.067 artigos foram sugeridos, dos quais 21 foram selecionados para leitura e, destes, 12 artigos foram escolhidos. A outra busca foi feita na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e foram encontrados 161 artigos, com 10 artigos escolhidos previamente e, no final, 4 artigos foram

selecionados. Também houve a busca no Periódico CAPES, a partir disso, apenas 3 artigos foram encontrados e, dentre eles, 1 foi selecionado para complementar o presente trabalho.

Em meio a essas pesquisas, os filtros aplicados foram os mesmos: artigos publicados entre 2020-2025, com inserção de trabalhos em inglês e português, completos gratuitamente e sem revisões. Dessa forma, os critérios de inclusão foram baseados na correspondência com os filtros, enquanto os critérios de exclusão foram os artigos que não se associavam ao intervalo de tempo escolhido, não eram disponíveis gratuitamente ou aqueles que não responderam à pergunta NORTEADORA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1 – Síntese dos principais artigos trabalhados, evidenciando os objetivos centrais e principais resultados de cada um.

TÍTULO	REVISTA	AUTOR/ANO	RESULTADO DO ESTUDO
In Search of an Ideal CAR-T Cell Antigen Target	Critical Reviews TM in Immunology	Barros <i>et al</i> , 2021	Devido ao marcador de linhagem CD19, as células receptoras de antígeno quimérico T (CAR-T) estão comprovando seu valor em cânceres hematológicos, como a leucemia linfóide aguda de células B (LLA-B). Contudo, para tumores sólidos, o antígeno em questão não seria tão eficiente, pelo fato de que muitos antígenos são compartilhados entre tumores sólidos e células saudáveis. Diante disso, novas tecnologias estão buscando o alvo ideal, sendo as combinações de antígenos a melhor opção até o momento.
Imunoterapia com células CAR-T como nova perspectiva de tratamento da leucemia linfoblástica aguda recidivada/refratária	Revista Médica de Minas Gerais	Aparecida <i>et al</i> , 2021	O tratamento com células CAR-T se mostra uma boa alternativa para o tratamento da leucemia linfoblástica aguda recidivada / refratária (LLA), pois apresenta altas taxas de remissão completa (42% até 100%) e parcial (28,5%), possibilitando um aumento considerável da sobrevida geral comparado a outros tratamentos convencionais. Porém, possuem efeitos desfavoráveis que podem ser resolvidos, não afetando o desfecho do tratamento, como :

			síndrome da liberação de citocinas (CRS) (0 até 90%) e neurotoxicidade (NT) (0 até 29%)
CAR-T cell therapy: a game-changer in cancer treatment and beyond	Clinical and Translational Oncology	Utkarh <i>et al</i> , 2024	Atualmente, a terapia com células T CAR é limitada a cânceres hematológicos, mas há esforços em andamento para desenvolver construções CAR adicionais. Com esses avanços, a terapia com células T CAR promete melhorar os tratamentos tradicionais contra o câncer, como quimioterapia e radiação, reduzindo as toxicidades associadas.
Chimeric Antigen Receptor T Cells: Immunotherapy for the Treatment of Leukemia, Lymphoma, and Myeloma	MOLECULAR CANCER THERAPEUTICS	Montes <i>et al</i> , 2023	O sucesso dessa terapia foi alcançado na área de leucemias e linfomas CD19-positivos, sendo aprovada para o tratamento de linfomas não Hodgkin, leucemia linfoblástica aguda e mieloma múltiplo. CARs são proteínas que combinam especificidade de anticorpos com citotoxicidade de células T, porém são reversíveis. Um dos principais desafios enfrentados pela área é o alto custo econômico que a terapia acarreta e outro seria que nem todos os pacientes recebem o produto e a existência de longos tempos de espera para o início da terapia
Terapia com células CAR-T: reprogramação celular para o combate de neoplasias malignas	Revista Médica de Minas Gerais	Soares <i>et al</i> , 2022	A terapia com células CAR-T é mais conhecida por seu papel no tratamento de malignidades hematológicas de células B. A terapia com células CAR-T específica para CD19 tem demonstrado grande eficiência em induzir remissões duráveis de várias malignidades hematológicas, incluindo a leucemia linfoblástica aguda (LLA), a leucemia linfoblástica crônica (LLC), além de se discutir a respeito de novos antígenos candidatos promissores para o tratamento do mieloma múltiplo (MM) refratário/recidivante com células CAR-T
CAR T Cell Nanosymbionts:	International Journal of Molecular Sciences	Baena <i>et al</i> , 2024	A imunoterapia com células T CAR demonstrou potencial para

Revealing the Boundless Potential of a New Dyad			tratar cânceres recidivados e refratários, mas é limitada por altos custos, resistência e toxicidade, especialmente em tumores sólidos. Para superar esses desafios, pode ocorrer a integração da nanotecnologia à terapia com células ICAM, um conceito que denominamos "nanossimbiose CAR T". Os nanomaterias aprimoram a entrega, fabricação, modulação da atividade e direcionamento das células T CAR ao microambiente tumoral, proporcionando melhor controle e precisão, melhorando a eficácia do tratamento.
Anti-mesothelin CAR-T immunotherapy in patients with ovarian cancer	springer nature link	Jiannan Chen <i>et al</i> , 2022	As células CAR-T anti MSLN impediram o crescimento tumoral MSLN-positivo em casos de câncer de ovário além de terem impedido um aumento significativo nos níveis de citocina
Repurposing anti-mesothelin CAR-NK immunotherapy against colorectal cancer	journal of translational medicine	Erica Torchiano <i>et al</i> , 2024	Casos de câncer colorretal que apresentam altos níveis de mesotelina podem ser alvos eficazes das imunoterapias baseadas em MSLN-CAR
Safety and Clinical efficacy of BCMA CAR-T-cell therapy in multiple myeloma	journal of hematology E oncology	Gils Roex <i>et al</i> , 2020	A terapia com células CAR-T direcionadas ao BCMA é altamente eficaz até mesmo em casos avançados de mieloma múltiplo , embora em certas circunstâncias apresente efeitos de toxicidade
Bispecific antibodies and CAR-T cells : dueling immunotherapies for large B-cell lymphomas	Blood cancer journal	Assad Trabolsi <i>et al</i> , 2024	A terapia a partir das células T receptores de antígeno quimérico (CAR-19) apresentam taxa de cura de até 40% em casos de linfoma difuso de grande células B (LDGCB)
Comprehensive analysis of the efficacy and safety of CAR-T cell therapy in patients with relapsed or refractory B-cell acute lymphoblastic leukemia: a systematic review and meta-analysis	Annals of medicine	Sebastian Emmanuel Willyanto <i>et al</i> , 2024	O tratamento com CAR-T anti-CD22 apresentou uma eficácia superior em comparação ao tratamento realizado com CAR-T anti-CD19

Practice efficiency and total cost of care with bispecifics and CAR-T in relapsed/refractory diffuse large B-cell lymphoma : an institutional perspective	Future Oncology	Matthew Lei <i>et al</i> , 2024	o epcotitambe é o medicamento que apresenta maior custo benefício dentre aqueles que são usados para combates linfomas difusos e incluem terapias direcionadas as células T
Nursing care of patients with relapsed and refractory multiple myeloma treated with B-cell mature antigen-targeted universal chimeric antigen receptor T cells	Medicine open	Ying Dai <i>et al</i> , 2022	O grupo que utilizou o tratamento com BCMA-UCART teve resultados extremamente positivos além de terem apresentado um controle efetivo na síndrome de liberação de citocinas e de neurotoxicidade
Psychosocial characteristics of patients undergoing cellular immunotherapies and their caregivers across time	Leukemia E linphoma	Kedar Kirtane <i>et al</i> , 2023	Os níveis de depressão e ansiedade dos cuidadores aumentam desde a infusão de células até a primeira avaliação da reposta à doença
Immunotherapy utilization patterns in patients with advanced cancer and autoimmune disease	Plos One	Huaqi Li <i>et al</i> , 2024	As doenças autoimunes não são uma contraindicação absoluta para a imunoterapia , demonstrando-se toleráveis ao tratamento e ao benefício do paciente
EpCAM-targeting CAR-T cell immunotherapy is safe and efficacious for epithelial tumors	Science Advances	Dan Li <i>et al</i> , 2023	As células EpCAM-CAR-T coestimuladas por Dectina-1 exibiram atividade antitumoral robusta sem efeitos adversos

Deleting DNMT3A in CAR T cells prevents exhaustion and enhances antitumor activity	Sci Transl Med.	Prizing B. <i>et al</i> , 2021	DNMT3A foi inativado por CRISPR em células CAR T humanas para testar seu papel na resposta a estímulos tumorais crônicos in vitro. Resultando em maior proliferação e função antitumoral sem efeitos adversos aparentes na viabilidade, fenótipo ou especificidade antigênica.
Tratamento oncológico com células CAR-T: remissão total do câncer de próstata através da terapia celular	Revista JRG de Estudos acadêmicos	Silva, F. M. <i>et al</i> , 2024	O tratamento oncológico com células CAR-T demonstrou resultados promissores na remissão total do câncer de próstata, com a terapia celular proporcionando uma resposta clínica significativa. Os pacientes apresentaram uma redução substancial da carga tumoral, evidenciando a eficácia da técnica no combate a essa neoplasia.

A busca por terapias que combatam o câncer tem se tornado cada vez mais detalhista e especializada, a fim de que o paciente não apenas tenha a cura, mas também não sofra com graves efeitos adversos ou sequelas do tratamento. Nesse sentido, a Terapia de células CAR-T demonstra a tecnologia aplicada e um potencial crescente de cura da doença com menores riscos de reincidência.

Conforme apresentado pelo autor Montes *et al.* (2023), as células T do paciente são associadas aos receptores de proteínas chamados “CARs”, os quais reconhecem antígenos específicos de células cancerígenas, desencadeando uma ligação reversível que ataca células tumorais ao serem reinfundidas no paciente. Trata-se de uma técnica com bons resultados, de maneira especial, nos casos de cânceres hematológicos, com taxas de remissão significativas, chegando até a 100% de acordo com Aparecida *et al.* (2021), o que traz expectativa quanto a cura, sobrevida e recuperação da qualidade de vida dos pacientes.

Ainda a respeito da prevalência de sucesso da Terapia CAR-T em cânceres hematológicos, Barros *et al.* (2021), Soares *et al.* (2022) e Utkarh *et al.* (2024) pontuaram em suas respectivas pesquisas a explicação biológica para isso: a presença do alvo CD19. Esse antígeno expresso em células B é um alvo ideal para doenças que se correlacionam com a linhagem B, como a Leucemia linfóide aguda (LLA) ou a Leucemia linfoblástica crônica (LLC). Nesse sentido, por estar presente em grande parte das células B malignas e raramente

sofrer mutações, o CD29 torna-se um fator biológico muito certo na aplicação desse tratamento imunoterápico.

Embora seja de muita eficiência, há a percepção de que, em casos de ausência de resposta contra o CD19, é importante que a Terapia CAR-T seja mais abrangente. De acordo com Willyanto *et al.* (2024), houveram melhores resultados na atuação contra o receptor CD22 em relação ao CD19. O antígeno de superfície CD22 também é expresso pelas células B fisiológicas ou malignas e é considerado um bom alvo por responder ao tratamento nos casos de pacientes que recaem após a CAR-T anti CD19, além de até possibilitar uma terapia duplamente eficaz.

É importante ressaltar que, somados ao CD19 e CD22, também existe a BCMA expressa em células plasmáticas, incluindo as células B, mas de forma principal em células malignas em casos de mieloma múltiplo. Ying Daí *et al.* (2022) e Gils Roex *et al.* (2020) confirmam em seus trabalhos os benefícios da aplicação de CAR-T contra BCMA, atuando de forma promissora no combate do mieloma múltiplo. Logo, é perceptível que os estudos avançam para a amplificação do funcionamento da Terapia CAR-T contra antígenos diversificados, aumentando sua eficiência.

Chen *et al.* (2022) e Torchiaro *et al.* (2024) seguiram seus estudos associando a imunoterapia com o MLSN (Linfoma de grandes células B primário do Sistema Nervoso Central), um raro subtipo de linfoma presente em adultos imunodeprimidos com origem predominante em células B. Por apresentarem CD19, torna-se um alvo da Terapia CAR-T, especialmente pela capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica.

Por outro lado, uma das maiores limitações observadas é a aplicação da Terapia CAR-T em casos de tumores sólidos. Tochiaro *et al.* (2024) e Chen *et al.* (2022) e apresentaram em seus estudos a prevalência da proteína Mesotelina em tumores sólidos, como cânceres gástricos, ovarianos e colorretais e a aplicação de CAR-T tem como objetivo estender os benefícios dessa imunoterapia para tumores sólidos através do combate dessa proteína. No entanto, obstáculos como menor capacidade de penetrar o tecido sólido dos tumores e também a menor persistência nas células geneticamente modificadas nesses casos continuam limitando a ação.

Somado a isso, existem outras duas limitações observadas na aplicação do tratamento: o custo elevado e os riscos de efeitos adversos. Baena *et al.* (2024) e Lei *et al.* (2024) abordaram

em suas pesquisas o elevado custo para implementação dessa terapia em razão da tecnologia aplicada o que dificulta sua adoção clínica, principalmente em larga escala, impedindo muitos pacientes de usufruir da chance da cura. Desse modo, Baena *et al.* (2024) sugere a aplicação da “Nanossimbiose CAR-T”, a qual emprega a nanotecnologia em prol do aumento de eficácia e da redução dos custos.

Ainda nesse viés, o excesso de efeitos adversos graves gerados é outro motivo pelo qual há limitação da adoção da terapia apresentada. Aparecida *et al.* (2021) e Roex *et al.* (2020) citam o risco de a síndrome de liberação de citocinas e a neurotoxicidade em pacientes que fizeram uso da CAR-T: respostas inflamatórias sistêmicas exageradas, especialmente pela elevada liberação de IL-6 e TNF- α podem ser desencadeadas. Kirtane *et al.* (2023) também demonstra um maior índice de depressão e ansiedade nesses pacientes, o que reforça a necessidade de pesquisas que aprimorem a técnica e erradiquem ao máximo suas sequelas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Terapia CAR-T destaca-se como uma abordagem inovadora e promissora no tratamento de neoplasias hematológicas, especialmente em função da expressão de antígenos-alvo como CD19, CD22 e BCMA. A atuação seletiva contra células B malignas tem proporcionado taxas significativas de remissão, contribuindo para o aumento da sobrevida e melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Ademais, os avanços em pesquisas direcionadas a subtipos raros, como o linfoma de grandes células B primário do sistema nervoso central, ampliam o escopo clínico da imunoterapia, evidenciando seu potencial terapêutico.

Entretanto, o presente estudo apresenta algumas limitações importantes. Entre elas, destaca-se a dificuldade de aplicação da Terapia CAR-T em tumores sólidos, decorrente da baixa penetração tumoral e menor persistência celular. Soma-se a isso o elevado custo para implementação clínica e os riscos associados a efeitos adversos graves, como a síndrome de liberação de citocinas, neurotoxicidade e impactos psicossociais relevantes nos pacientes.

Diante desse panorama, recomenda-se que futuras investigações se concentrem no aprimoramento da engenharia celular e na identificação de novos alvos tumorais, especialmente para tumores sólidos. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que reduzam os custos da terapia e minimizem seus efeitos colaterais, como a aplicação da nano simbiose, a fim de tornar a Terapia CAR-T mais segura, eficaz e acessível à população em geral.

REFERÊNCIAS

APARECIDA, S. A. *et al.* Imunoterapia com células CAR-T como nova perspectiva de tratamento da leucemia linfoblástica aguda recidivada/refratária. **Revista Médica de Minas Gerais, Belo Horizonte**, v. 31, e-31209, 2021.

BAENA, A. P. *et al.* CAR T Cell Nanosymbionts: Revealing the Boundless Potential of a New Dyad. *International Journal of Molecular Sciences*, [S.l.], 2024.

BARROS, J. A. *et al.* In Search of an Ideal CAR-T Cell Antigen Target. *Critical Reviews in Immunology*, [S.l.], 2021.

CHEN, J. *et al.* Anti-mesothelin CAR-T immunotherapy in patients with ovarian cancer. *Springer Nature Link*, [S.l.], 2022.

DAI, Y. *et al.* Nursing care of patients with relapsed and refractory multiple myeloma treated with B-cell mature antigen-targeted universal chimeric antigen receptor T cells. *Medicine Open*, [S.l.], 2022.

KIRTANE, K. *et al.* Psychosocial characteristics of patients undergoing cellular immunotherapies and their caregivers across time. *Leukemia & Lymphoma*, [S.l.], 2023.

LEI, M. *et al.* Practice efficiency and total cost of care with bispecifics and CAR-T in relapsed/refractory diffuse large B-cell lymphoma: an institutional perspective. *Future Oncology*, [S.l.], 2024.

LI, D. *et al.* EpCAM-targeting CAR-T cell immunotherapy is safe and efficacious for epithelial tumors. *Science Advances*, [S.l.], 2023.

LI, H. *et al.* Immunotherapy utilization patterns in patients with advanced cancer and autoimmune disease. *PLOS One*, [S.l.], 2024.

MONTES, C. L. *et al.* Chimeric Antigen Receptor T Cells: Immunotherapy for the Treatment of Leukemia, Lymphoma, and Myeloma. *Molecular Cancer Therapeutics*, [S.l.], 2023.

PRIZING, B. *et al.* Deleting DNMT3A in CAR T cells prevents exhaustion and enhances antitumor activity. *Science Translational Medicine*, [S.l.], 2021.

ROEX, G. *et al.* Safety and Clinical efficacy of BCMA CAR-T-cell therapy in multiple myeloma. *Journal of Hematology & Oncology*, [S.l.], 2020.

SILVA, F. S. *et al.* Tratamento oncológico com células CAR-T: remissão total do câncer de próstata através da terapia celular. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, [S.l.], 2024.

SOARES, M. A. *et al.* Terapia com células CAR-T: reprogramação celular para o combate de neoplasias malignas. *Revista Médica de Minas Gerais, Belo Horizonte*, [S.l.], 2022.

TORCHIARO, E. *et al.* Repurposing anti-mesothelin CAR-NK immunotherapy against colorectal cancer. *Journal of Translational Medicine*, [S.l.], 2024.

TRABOLSI, A. *et al.* Bispecific antibodies and CAR-T cells: dueling immunotherapies for large B-cell lymphomas. *Blood Cancer Journal*, [S.l.], 2024.

UTKARH, R. *et al.* CAR-T cell therapy: a game-changer in cancer treatment and beyond. *Clinical and Translational Oncology*, [S.l.], 2024.

WILLYANTO, S. E. *et al.* Comprehensive analysis of the efficacy and safety of CAR-T cell therapy in patients with relapsed or refractory B-cell acute lymphoblastic leukemia: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine*, [S.l.], 2024.