



Análise epidemiológica da produção de células germinativas e embriões humanos no nordeste do Brasil

Epidemiological analysis of germ cell and human embryo production in northeastern Brazil

Gustavo Túlio Lima de Brito¹, Milena Nunes Chaves da Fé de Jesus¹, Mariana Santos Simões^{2*}

1. Afya Faculdade de Ciências Médicas, Afya Itabuna, Itabuna, Bahia, Brasil.

*Autor correspondente: Mariana Santos Simões, MSc – E-mail: mariana.simoed@afya.com.br – Curso de Medicina, Afya Faculdade de Ciências Médicas, Afya Itabuna, Itabuna, Bahia, Brasil. Avenida Ibicaraí, nº 3270, Bairro Nova Itabuna, Itabuna- Bahia, 45611-000.

RESUMO

Introdução: A Reprodução Humana Assistida (RHA) é essencial no combate à infertilidade no Brasil, sendo regulamentada pelo SisEmbrio/ANVISA. O crescimento da RHA está ligado a fatores como a idade materna avançada e patologias. A criopreservação é uma etapa crucial para otimizar os tratamentos, mas o monitoramento da produção regional e a gestão do material excedente são fundamentais. **Objetivo:** Este estudo objetivou analisar o perfil de atividade dos CRHAs do Nordeste e determinar a eficiência da criopreservação de embriões em relação aos ciclos de Fertilização in Vitro (FIV) realizados entre 2020 e 2024. **Metodologia:** A pesquisa utilizou uma abordagem documental, quantitativa e retrospectiva, analisando dados secundários consolidados do SisEmbrio (ANVISA) para os nove estados nordestinos. **Resultados e Discussão:** Os resultados revelaram uma atividade robusta na região, totalizando 30.016 ciclos de FIV e 60.184 embriões criopreservados no período. Identificou-se uma acentuada concentração de centros e produção em Pernambuco, Bahia e Ceará. O cálculo do Índice de Criopreservação por Ciclo (ICC) de aproximadamente 2,005 demonstrou alta capacidade produtiva e eficiência laboratorial. Contudo, o grande volume de 32.102 embriões descartados reforça a necessidade de vigilância ética contínua. **Conclusão:** Em conclusão, a análise comprovou que a região Nordeste possui centros eficientes em criopreservação, fornecendo um panorama essencial para a saúde reprodutiva regional e para o aprimoramento das políticas



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

públicas.

Palavras-chave: Fertilização in vitro. Criopreservação. Técnicas de Reprodução Assistida.

ABSTRACT

Introduction: Assisted Human Reproduction (AHR) is essential in tackling infertility in Brazil, regulated by the SisEmbryo/ANVISA. AHR growth is linked to factors such as advanced maternal age and pathologies. Embryo cryopreservation is a crucial step for optimizing treatments, but monitoring regional production and managing excess biological material are fundamental. **Objective:** This study aimed to analyze the activity profile of AHR Centers (CRHAs) in Brazil's Northeast region and determine the efficiency of embryo cryopreservation relative to in Vitro Fertilization (IVF) cycles performed between 2020 and 2024. **Methodology:** The research used a documentary, quantitative, and retrospective approach, analyzing consolidated secondary data from SisEmbryo (ANVISA) for the nine Northeast states. **Results and Discussion:** Results revealed robust activity in the region, totaling 30,016 IVF cycles and 60,184 cryopreserved embryos in the period. A marked concentration of centers and production was identified in Pernambuco, Bahia, and Ceará. The calculated Cryopreservation Index per Cycle (ICC) of approximately 2,005 demonstrated high productive capacity and laboratory efficiency. However, the large volume of 32,102 discarded embryos reinforces the need for continuous ethical vigilance. **Conclusion:** The analysis confirmed that the Northeast region has efficient cryopreservation centers, providing a panorama essential for regional reproductive health and the improvement of public policies.

Keywords: Fertilization in Vitro. Embryo, Mammalian. Reproductive Techniques, Assisted.

Introdução

A Reprodução Humana Assistida (RHA) representa um avanço fundamental da biomedicina, oferecendo soluções eficazes para casais e indivíduos que enfrentam o desafio da infertilidade¹. No Brasil, as técnicas de RHA, em especial a Fertilização in Vitro (FIV), têm apresentado crescimento significativo nos últimos anos, consolidando-se em um cenário regulatório pautado em resoluções deontológicas² e fiscalizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio do Sistema Nacional de Produção de Embriões (SisEmbryo)³.

Dentre as etapas da FIV, a criopreservação de células germinativas (oócitos e espermatozoides) e embriões é uma técnica de destaque, pois confere maior flexibilidade e otimização aos ciclos de tratamento. O congelamento de embriões excedentes, por exemplo, permite transferências futuras sem a necessidade de uma nova estimulação ovariana, além de ser crucial para a preservação social e oncológica da fertilidade⁴. O adiamento da maternidade,



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

impulsionado por fatores sociais, econômicos e profissionais, intensificou o interesse clínico sobre os efeitos da idade materna avançada na fertilidade, especialmente no contexto brasileiro, onde o envelhecimento compromete tanto a quantidade quanto a qualidade dos oócitos⁵.

Além dos fatores biológicos relacionados à idade, condições como endometriose⁶ e obesidade⁷ impactam diretamente a fertilidade feminina e masculina, tornando as técnicas de reprodução assistida essenciais para contornar disfunções ovulatórias e falhas de fertilização¹. Neste cenário, a atuação especializada do biomédico embriologista é essencial para o sucesso das técnicas laboratoriais e para a manutenção da qualidade do processo⁸.

No Nordeste do Brasil, observa-se uma crescente demanda por procedimentos de reprodução assistida³. No entanto, a região, marcada por desigualdades socioeconômicas e estruturais, apresenta desafios específicos, como a distribuição desigual de clínicas especializadas e a necessidade de regulamentação adequada para garantir segurança e equidade no acesso aos tratamentos. Desta forma, é fundamental caracterizar e monitorar a atividade de RHA na região.

Assim, o presente estudo se propõe a fornecer dados regionalizados e consistentes, contribuindo para a avaliação da capacidade produtiva e das tendências da reprodução humana assistida no Nordeste. Para isso, o Objetivo Geral é analisar o perfil de atividade dos Centros de Reprodução Humana Assistida (CRHAs) da região Nordeste do Brasil e determinar a relação de eficiência entre o número de embriões criopreservados e o total de ciclos de Fertilização in Vitro (FIV) realizados entre 2020 e 2024.

Material e Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental, quantitativa e descritiva, fundamentada na análise de dados secundários obtidos a partir dos Relatórios do Sistema Nacional de Produção de Embriões disponibilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, referentes ao período de 2020 a 2024³. O SisEmbrio é uma base oficial do Governo Federal que consolida informações repassadas pelas clínicas e centros de reprodução humana assistida (CRHAs), padronizadas conforme as normativas da ANVISA, o que assegura a fidedignidade e comparabilidade entre as variáveis analisadas.

A pesquisa abrangeu exclusivamente a região Nordeste do Brasil, composta pelas nove Unidades Federativas: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB),



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE). Foram consideradas as seguintes variáveis, já consolidadas nos relatórios oficiais: número de CRHAs por Estado, número total de embriões congelados, transferidos e descartados, bem como o total de ciclos de fertilização in vitro (FIV) realizados anualmente. Para avaliar a eficiência laboratorial e cumprir o objetivo de comparação, foi calculado o Índice de Criopreservação por Ciclo (ICC), utilizando a razão entre o total de embriões criopreservados e o total de ciclos de FIV efetuados no período, permitindo a análise das tendências regionais.

$$ICC = \frac{\text{Número total de embriões criopreservados}}{\text{Número total de ciclos de FIV}}$$

Diferentemente de estudos baseados em coleta primária, este trabalho utilizou dados previamente calculados e organizados pela própria ANVISA. As informações foram acessadas por meio dos painéis públicos do SisEmbrio, sendo as variáveis exportadas diretamente dos relatórios oficiais em formato eletrônico (.xlsx e .csv). A análise descritiva contemplou observação das variações interanuais no número de embriões criopreservados e de ciclos realizados, bem como a comparação entre os estados nordestinos, ressaltando padrões e desigualdades regionais. Os resultados são apresentados de forma sistematizada, utilizando os próprios gráficos e quadros divulgados pelo sistema, respeitando os critérios técnicos e metodológicos da ANVISA.

Por se tratar de fonte pública e anonimizada, o estudo segue os preceitos éticos de pesquisas com dados secundários, atendendo ao disposto na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que dispensa aprovação prévia em comitê de ética para pesquisas que utilizam exclusivamente informações de domínio público e sem identificação de sujeitos.

Resultados e Discussão

A análise dos dados extraídos do SisEmbrio, referentes ao período de 2020 a 2024, revelou um panorama detalhado da atividade de Reprodução Humana Assistida (RHA) na região Nordeste do Brasil. O total de 30 Centros de Reprodução Humana Assistida (CRHAs) ativos foram responsáveis pela produção e criopreservação de 60.184 embriões no quinquênio (Quadro 1).

Empresa Solicitante	Região	UF	Cidade	Embriões Congelados
---------------------	--------	----	--------	---------------------



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

Alec Ltda	Nordeste	PI	Teresina	1.373
Bela Zausner Clínica De Reprodução Humana S/C Ltda.	Nordeste	BA	Salvador	1.607
Biofertil Instituto Médico De Reprodução Humana	Nordeste	PB	João Pessoa	456
Bios - Centro De Medicina Reprodutiva Do Ceará	Nordeste	CE	Fortaleza	7.004
Bios Laboratorio De Fertilização Humana De Natal S/C Ltda	Nordeste	RN	Natal	47
Centro De Genetica E Reproducao Humana Do Maranhao Ltda	Nordeste	MA	São Luís	2.337
Centro De Reprodução/A&O Humana Endoscopia E Medicina Fetal Da Bahia Ltda	Nordeste	BA	Salvador	4.241
Centro De Reprodução Assistida Do Ceará	Nordeste	CE	Fortaleza	926
Centro De Reprodução Humana Arminio Motta Collier	Nordeste	PE	Recife	1.417
Centro De Reprodução Humana De Pernambuco	Nordeste	PE	Recife	2.170
Centro De Reprodução Humana E Genética Do Piauí	Nordeste	PI	Teresina	1.722
Clínica De Fertilidade E Assistência Médica A Procriação Ltda.	Nordeste	SE	Aracaju	853
Clinica De Reprodução Assistida Dr. Antonio Ribeiro	Nordeste	PE	Petrolina	1.068
Clinica Endocrinoginecologica Ltda	Nordeste	PE	Recife	5.467
Clinica Integrada De Assistencia Medica A Mulher Ltda	Nordeste	SE	Aracaju	4.107
Consultorio Medico Dra Altina Castelo Branco Eirele	Nordeste	PE	Recife	4.083
Criar Center S/S Limitada	Nordeste	PI	Teresina	2.037
Dna Fertil Ltda	Nordeste	RN	Natal	2.319
Empresa Brasileira De Serviços Hospitalares - Ebserh	Nordeste	BA	Salvador	264
Fertliza - Clinica De Reprodução Humana De Sobral	Nordeste	CE	Sobral	70
Gearelab Reprodução Assistida Ltda	Nordeste	PB	João Pessoa	1.803



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

Gearelab Reprodução Assistida Ltda	Nordeste	PE	Recife	1.970
Hospital Mater Dei Sa	Nordeste	BA	Salvador	210
Ivi Salvador Medicina Reprodutiva Sa	Nordeste	BA	Salvador	6.371
Klp Serviços Medicos Ltda	Nordeste	MA	São Luís	1.688
Marco A T Cavalcanti Clinica Reproducáo Humana Ltda	Nordeste	AL	Maceió	12
Nascer - Medicina Reprodutiva Ltda	Nordeste	PE	Recife	518
Nucleo De Medicina Reprodutiva Do Ceara Ltda	Nordeste	CE	Fortaleza	4.044
Total				60.184

Quadro 1. Detalhes dos CRHAs e quantidade de embriões congelados. Empresa solicitante, região, UF (Unidade Federativa), cidade e o número de embriões congelados.

Fonte: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/sisembrio>

A distribuição dos CRHAs e da produção de embriões criopreservados demonstrou uma clara concentração regional, seguindo um padrão já identificado em estudos que apontam as desigualdades na distribuição de serviços de RHA no Brasil¹. Pernambuco (PE) lidera com 7 CRHAs (30% do total da região) e a maior quantidade de embriões criopreservados, totalizando 16.693 no período. Em seguida, a Bahia (BA) e o Ceará (CE) apresentam 4 CRHAs cada, com volumes significativos de embriões congelados, 12.429 e 12.044, respectivamente. Juntos, estes três estados (PE, BA e CE) são responsáveis por aproximadamente 70% da criopreservação de embriões na região, evidenciando um polo de excelência e acesso concentrado (Quadro 1). Em contraste, Alagoas (AL), com apenas 1 CRHA e 12 embriões congelados, e Sergipe (SE) e Paraíba (PB), com 2 CRHAs cada, apresentam volumes significativamente menores.

No período analisado, o volume de ciclos de Fertilização in Vitro (FIV) realizados na região Nordeste totalizou 30.016. Houve uma tendência de crescimento, partindo de 3.758 ciclos em 2020 e atingindo o pico de 9.624 ciclos em 2023, o que representa um aumento de 156% em três anos. Este crescimento reflete a maior busca por tratamentos de infertilidade, muitas vezes associada a fatores como o adiamento da maternidade⁵ e o avanço no diagnóstico de condições como a endometriose⁶. No entanto, o ano de 2024 registrou um decréscimo para 5.976 ciclos, uma queda de 3.712 ciclos em relação ao ano anterior, sugerindo uma possível



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

estabilização ou flutuação pós-pandemia (Gráfico 1).



Gráfico 1. Número de ciclos realizados por ano no Nordeste do Brasil no período de 2020 a 2024.

Fonte: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/sisembrio>

Em consonância com os ciclos, a criopreservação de embriões também demonstrou um aumento progressivo, passando de 9.268 embriões congelados em 2020 para o recorde de 13.821 em 2024 (Gráfico 2). O aumento no volume de embriões congelados é um indicador positivo de qualidade laboratorial e de estratégias de segurança para as pacientes, permitindo transferências futuras e preservação de fertilidade⁴.



Gráfico 2. Número de embriões congelados por ano no Nordeste do Brasil no período de 2020 a 2024. Fonte: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/sisembrio>

A relação entre embriões congelados e o total de ciclos de FIV é um forte indicador da



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

eficiência laboratorial¹. No período total (2020-2024), foram realizados 30.016 ciclos, resultando em 60.184 embriões criopreservados. Desta forma, o Índice de Criopreservação por Ciclo (ICC) para a região Nordeste foi calculado em:

$$ICC = \frac{60.184}{30.016} \approx 2,005 \text{ embriões por ciclo}$$

Este índice sugere que, em média, a cada ciclo de FIV realizado na região Nordeste, dois embriões foram destinados à criopreservação. Este dado, quando comparado a padrões internacionais, pode indicar uma alta capacidade produtiva regional ou a aplicação de estratégias clínicas, como o "freeze-all", para otimizar os resultados da gestação⁴.

A análise do desfecho do material biológico revelou que, do total de embriões processados (criopreservados e formados), 4.640 foram transferidos para o útero das pacientes, enquanto 32.102 foram descartados no período (Quadro 2). O volume de embriões descartados, que excede significativamente o número de transferidos, reforça a discussão sobre a necessidade de rigor ético e regulatório. O descarte reflete, principalmente, o fim do prazo legal de criopreservação ou a inviabilidade biológica do material, variáveis que merecem maior aprofundamento em estudos futuros para melhor compreensão do uso e do destino final dos embriões na região Nordeste.

UF	CRHAs	Embriões transferidos	Embriões descartados
AL	1	14	8
BA	4	810	6.855
CE	4	981	7.645
MA	2	61	1.993
PB	2	425	569
PE	7	1.946	7.416
PI	3	167	2.666
RN	3	222	1.457
SE	2	14	3.501
Total	28	4.640	32.102

Quadro 2. Resumo de Embriões Transferidos e Descartados por UF. Fonte: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/sisembrio>



Conclusão

O presente estudo alcançou seu objetivo geral ao analisar o perfil de atividade dos CRHAs do Nordeste e quantificar a eficiência da criopreservação de embriões no período de 2020 a 2024, utilizando dados consolidados do SisEmbrio/ANVISA. Os resultados demonstraram que a atividade de RHA na região é robusta, totalizando 30.016 ciclos de FIV e 60.184 embriões criopreservados.

A principal conclusão é a existência de uma acentuada concentração de atividade nos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará, que juntos respondem pela maior parte dos CRHAs e da produção de embriões congelados. O cálculo do Índice de Criopreservação por Ciclo (ICC), de aproximadamente 2,005 sugere uma capacidade laboratorial eficiente e uma elevada taxa de formação de embriões passíveis de congelamento na região — um indicador positivo para o sucesso dos tratamentos e para o gerenciamento da fertilidade das pacientes.

A tendência de crescimento no número de ciclos de FIV entre 2020 a 2024 reflete a importância crescente da RHA na superação dos desafios da infertilidade, especialmente diante de fatores como idade materna avançada e endometriose. Por fim, a observação do expressivo volume de embriões descartados evidencia a necessidade de continuidade da vigilância sanitária e do aprofundamento dos debates éticos sobre o destino do material biológico, em conformidade com as normativas vigentes.

Referências

1. Junior LA da S, et al. Reprodução humana assistida: uma revisão sistemática sobre os métodos utilizados e fatores associados ao sucesso e fracasso da inseminação artificial e fertilidade in vitro. *Braz J Dev.* 2021;7(11):106682–93.
2. Araújo AT. O estado regulatório da reprodução humana assistida no Brasil: da ausência de legislação ordinária ao regulamento deontológico atual. *Cad Ibero-Am Direito Sanit.* 2023;12(1):10–23.
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Relatório do Sistema Nacional de Produção de Embriões (SisEmbrio): ciclo de 2025. Brasília, DF: ANVISA; 2025.



REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E BEM ESTAR

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE ITABUNA-BA

4. Silva PXM da, et al. Criopreservação: a importância da preservação da fertilidade em mulheres submetidas a tratamento oncológico. *Braz J Biol Sci.* 2024;11(25):e63.
5. Miranda GS, et al. Idade materna avançada e fertilidade: estratégias para preservação e tratamento na reprodução humana. *Rev Fac Tecnol Ciênc Saúde.* 2024 Nov;29(140).
6. Carvalho AGS, et al. A endometriose como causa de infertilidade. *Rev Ibero-Am Hum Ciênc Educ.* 2025;11(4):2718–30.
7. Barros ISG, Alves GD, Rocha LA. O impacto da obesidade na fertilidade feminina. *Rev Ibero-Am Hum Ciênc Educ.* 2025.
8. Barros JA. A ascensão da reprodução assistida e o papel essencial do biomédico embriologista. *Rev Saúde Vales.* 2024;11(1).